

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06102783 A**

(43) Date of publication of application: **15.04.94**

(51) Int. Cl.

**G03G 15/16**

**G03G 15/02**

**G03G 21/00**

(21) Application number: **04249386**

(22) Date of filing: **18.09.92**

(71) Applicant: **CANON INC**

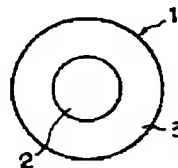
(72) Inventor:  
**TANIGAWA KOICHI**  
**ONO KAZURO**  
**TAKEUCHI AKIHIKO**  
**NISHIMURA KATSUHIKO**  
**NANATAKI HIDEO**  
**MIYAMOTO TOSHIO**  
**FUEI NAOKI**  
**YOSHIOKA MASATO**  
**ITOU HISAYO**

(54) **TRANSFER ROLLER, ELECTRIFYING OR  
DISCHARGING BRUSH, ELECTRIFYING DEVICE,  
AND IMAGE FORMING DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a transfer roller without change in resistance by atmospheric conditions and hardly wearred after long-term use.

CONSTITUTION: This transfer roller 1 is formed by allowing a resin layer 3 to adhere to an electrically conductive core metal 2. The resin layer 3 has  $10^7$ - $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$  volume resistivity. By specifying the volume resistivity of the resin layer 3 in this range, changes in resistance of the roller 1 due to atmospheric conditions can be substantially avoided. By forming the resin layer 3, the wear of the transfer roller 1 in the outer diameter can be suppressed to a small amt after use for a long time.



COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-102783

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/16	1 0 3			
15/02	1 0 1			
21/00	1 1 6			

審査請求 未請求 請求項の数17(全 23 頁)

(21)出願番号 特願平4-249386

(22)出願日 平成4年(1992)9月18日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 谷川 耕一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(72)発明者 小野 和朗

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(72)発明者 竹内 昭彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 山下 亮一

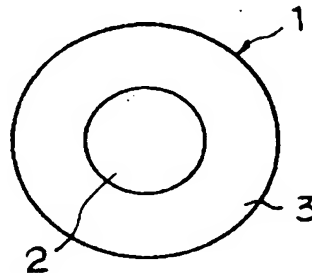
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 転写ローラ、帯電又は除電ブラシ、帯電装置及び画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 雰囲気条件による抵抗変化が無く、長期間使用後も摩耗の少ない転写ローラを提供すること(第1発明)。

【構成】 導電性芯金2上に樹脂層3を接着形成して成る転写ローラ1において、樹脂層3の体積抵抗値を $1.07 \sim 1.010 \Omega \cdot \text{cm}$ に設定する(第1発明)。樹脂層3の体積抵抗値を上記範囲内に設定すれば、雰囲気条件による転写ローラ1の抵抗変化を実質的に無くすることができる。又、樹脂層3を形成することにより、長期間の使用後も転写ローラ1の外径の摩耗を小さく抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性芯金上に樹脂層を接着形成して成る転写ローラにおいて、前記樹脂層の体積抵抗値を $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ に設定したことを特徴とする転写ローラ。

【請求項2】 長手方向中央部と端部における外径が異なることを特徴とする請求項1記載の転写ローラ。

【請求項3】 前記樹脂層上に体積抵抗値が $10^4 \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の弾性体層を設けたことを特徴とする請求項1記載の転写ローラ。

【請求項4】 像担持体を所定の電位に帯電又は除電する帯電ブラシ又は除電ブラシにおいて、各ブラシ毛体の先端に少なくとも1個の球状部分を形成したことを特徴とする帯電又は除電ブラシ。

【請求項5】 交流電圧と直流電圧の重畳電圧バイアスが印加されることを特徴とする請求項4記載の帯電又は除電ブラシ。

【請求項6】 交流電圧バイアスが印加されることを特徴とする請求項4記載の帯電又は除電ブラシ。

【請求項7】 帯電部材を被帯電体面に当接させてこれを相対移動させることによって、被帯電体面を帯電処理する帯電装置において、前記帯電部材を、弾性を有するローラ部と導電性芯金を含んで構成するとともに、前記導電性芯金の長手中央部外径を長手両端部外径よりも大きくしたことを特徴とする帯電装置。

【請求項8】 前記帯電部材の導電性芯金の長手中央部外径 $D_1$ が長手両端部外径 $D_2$ に対して、

$$1.2 \leq (D_1/D_2) \leq 1.8$$

に設定されていることを特徴とする請求項7記載の帯電装置。

【請求項9】 前記帯電部材の導電性芯金の長手中心、同導電性芯金の長手中央部の中心及びローラ部の長手中心が同一であり、且つ、導電性芯金の長手中央部の長さ $L_1$ がローラ部の長さ $L$ に対して、

$$1/10 \leq (L_1/L) \leq 1/4$$

に設定されていることを特徴とする請求項7記載の帯電装置。

【請求項10】 帯電部材を被帯電体面に当接させてこれを相対移動させることによって、被帯電体面を帯電処理する帯電装置において、前記帯電部材を、芯金、弾性体及び円筒部を含んでローラ状に成形し、前記弾性体を詰めた前記円筒部の断面中心に前記芯金を貫通せしめて構成することを特徴とする帯電装置。

【請求項11】 前記弾性体は中央部弾性体と端部弾性体で構成され、端部弾性体の硬度は中央部弾性体の硬度よりも小さく、両者の硬度差は $\text{SRIS}-0101$ に規定される硬度で $5 \sim 30^\circ$ の範囲に設定されることを特徴とする請求項10記載の帯電装置。

【請求項12】 前記中央部弾性体の長さは、帯電部材の長手全長の $20 \sim 50\%$ の範囲に設定されることを特

徴とする請求項11記載の帯電装置。

【請求項13】 像担持体に圧接される帯電部材と、該帯電部材に定電流の交流電圧及びこれに重畳する直流電圧から成るバイアス電圧を印加するためのバイアス電源を含んで構成される帯電装置において、前記帯電部材の近傍にシールド部材を配設し、該シールド部材を交流負荷手段を介して接地したことを特徴とする帯電装置。

【請求項14】 前記交流負荷手段として、

$$1/2\pi fC \leq R \leq 100/2\pi fC$$

ここに、 $f$ ：帯電部材に印加する交流電圧の周波数

$C$ ：帯電部材と像担持体の形成する静電容量

を満足する大きさ $R$ の抵抗値を有する抵抗を用いることを特徴とする請求項13記載の帯電装置。

【請求項15】 前記交流負荷手段として、

$$C \times 10^{-3} \leq C' \leq C$$

ここに、 $C$ ：帯電部材と像担持体の形成する静電容量

を満足する大きさ $C'$ の静電容量を有するコンデンサを用いることを特徴とする請求項13記載の帯電装置。

【請求項16】 前記交流負荷手段として、電圧定格値 $V_B$ が、

$$V_B \geq V_{PP}/2$$

ここに、 $V_{PP}$ ：帯電部材に印加する交流電圧のピーク間電圧

を満足するバリスタを用いることを特徴とする請求項13記載の帯電装置。

【請求項17】 回転円筒体より成る像担持体と、該像担持体に押圧される画像形成手段を有する画像形成装置において、前記像担持体は、これと前記画像形成手段とのニップ部においてクラウン形状を成すことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真法を応用した複写機やプリンタ等の画像形成装置、及び該画像形成装置に用いられる転写ローラ、帯電又は除電ブラシ、帯電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、転写ローラは、図39に示すように、鉄やアルミニウム等の導電性の芯金2の上に発泡EPDMや発泡ポリウレタン中にカーボンや酸化亜鉛等の導電性付与粒子を分散させた弾性体5を接着して構成されている。

【0003】而して、転写ローラ4は適宜の押圧力で像担持体である感光ドラム6（以下、参照記号は図2の記載に従う）に押圧され、該転写ローラ4と感光ドラム6の間に転写材15を挿通すると同時に転写ローラ4にバイアス電圧を印加することによって、感光ドラム6上の現像剤像が転写材15上に静電転写される。

【0004】ところで、転写ローラの弾性体5の抵抗値としては、転写材15の抵抗値と同等以上で、必要な電

荷量を転写材15に付与できる $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の中抵抗が適している。これは低抵抗過ぎると、特に低湿時に転写材の抵抗が高くなるために転写材へ電荷を十分に与えられなくなり、転写不良を来す不具合が生じるためである。又、高抵抗過ぎても、転写材15への電荷付与が不十分になるのは言うまでもない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では発泡EPDM等の弾性体5が雰囲気温度及び湿度の影響を受けて、その電気抵抗値が変化するために、一定のバイアス電圧を芯金に加える場合、転写材1

5への電荷付与量が不安定になり、転写不良を生じるという欠点があった。参考例として、芯金2を8.0mmφのステンレス棒とし、発泡EPDM中にカーボン等を分散した弾性体5を配して、外径20.0mmφの弾性体5を有する長さ220.0mmの転写ローラ4に+2.0KVを印加したときに、芯金2と弾性体5に押圧した対向電極の間を流れる電流値を各雰囲気条件下で測定した結果は以下を次表に示す。

【0006】

【表1】

	15℃/10%	23℃/60%	35℃/80%
電 流 値 ( $\mu\text{A}$ )	2	5	20
転写ローラの抵抗値 ( $\times 10^8 \Omega$ )	10	4	1

つまり、常温常湿(23℃/60%)では良好な転写が行なわれるが、低温低湿(15℃/10%)では転写ローラ4が高抵抗化し、付与電荷量が不足するために転写不良を生じる。又、高温高湿(35℃/80%)では転写ローラ4が低抵抗化し、不要電荷量が過剰となって転写材の有無に応じた濃度ムラを生じる。

【0007】電流値のみに注目すれば、芯金2に結合する電源10を定電流特性とすれば、転写ローラ4の抵抗値の如何に拘らず、一定の電流値を与えることはできるが、定電流とした場合には転写材の転写ローラ4の長手方向の寸法が小さい場合には、感光ドラム6へ直接電流が流れてしまい、転写不良を生ずるという欠陥がある。

【0008】従って、従来は雰囲気条件又は転写ローラ4の抵抗値に応じた電圧を、転写ローラ4の抵抗値をモニターしながら印加する方法(Automatic Transfer Voltage Control: ATVC法)が採られてきたが、電氣的制御が煩雑になる傾向にあった。

【0009】又、弾性体5は長期間の使用において転写材との摺擦等により摩耗し、転写材の搬送スピードを低下させ、転写された画像が縮むようになるという不具合もあった。例えば10万枚の転写材通紙にて、上記参照例の転写ローラ4の外径は0.2mm減少し、これは搬送方向の画像の倍率を0.5%小さくするという結果を生じていた。

【0010】従って、第1発明の目的とする処は、雰囲気条件による抵抗変化が無く、長期間使用後も摩耗の少ない転写ローラを提供することにある。

【0011】ここで、図40に一般的な電子写真式画像形成装置の概略構成を示す。

【0012】図40において、6は像担持体である感光

ドラムであり、これは軸6aを中心として図示矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。

【0013】上下記感光ドラム6は、その回転過程で帯電装置7によってその周面に正又は負の所定電位の均一帯電を受け、次いで露光部にて不図示の像露光装置により光像露光(スリット露光、レーザビーム走査露光等)を受ける。この露光によって感光ドラム6の周面に露光像に対応した静電潜像が順次形成されていく。そして、この静電潜像は、現像装置9によってトナー像として顕像化され、このトナー像は転写装置1によって転写材15上に順次転写されていく。

【0014】トナー像の転写を受けた転写材15は、感光ドラム6面から分離されて定着装置13に導入され、そこでトナー像の定着を受けた後、複写物(コピー)として機外へ排出される。

【0015】ところで、帯電装置7としてはコロナ帯電装置が一般に広く使用されているが、このコロナ帯電装置は、高電圧の印加が必要で、オゾンの発生量が多い等の問題を有している。

【0016】そこで、最近ではコロナ放電装置に代えて接触帯電装置を使用することが検討されている。この接触帯電装置は、具体的には、帯電部材である導電性ブラシに電圧を印加し、該導電性ブラシを被帯電体である感光体に接触させて該感光体表面を所定の電位に帯電させるものである。

【0017】而して、接触帯電装置としては従来から多くの種類が使用されている。一般的には、アクリル、ナイロン等の繊維ブラシに、金属メッキ又はカーボン等の導電性粒子を分散させた導電性ブラシ電極を介して1～数KVのバイアス電圧を印加し、該ブラシを感光体に

摺動接触させることによって、感光体表面を所定の電位に帯電させることが行なわれている。

【0018】帯電ブラシとしては図41に示されるものが一般的に使用されている。尚、図41は帯電ブラシの斜視図、図42は図41のC部拡大詳細図である。

【0019】図41に示す帯電ブラシ122において、その毛体部分122aの長さは数mm～数cm、直径は $10\sim500\mu\text{m}$ 、密度は $10\sim10000\text{本}/\text{cm}^2$ 、抵抗は $10^2\sim10^6\Omega\cdot\text{cm}$ に設定されている。

【0020】ところが、上記帯電ブラシ122によって帯電処理を行なう場合、次のような問題があった。

【0021】即ち、毛体状の帯電ブラシ122で帯電処理するため、毛体部分122aの先端部分に隙間が発生すると、帯電ムラや帯電不良を生じることがある。そして、帯電ムラを生じると、反転現象の場合には、画像上に黒スジや砂状の汚れが発生する。尚、帯電ムラは、特にDCバイアスのみで帯電する場合に発生し易い。

【0022】上記帯電ムラの発生を防ぐ方法として、ブラシの密度を大きく（約 $104\text{本}/\text{cm}^2$ ）する方法もあるが、密度を大きくすると、クリーナを擦り抜けて来た感光体上の僅かな量のトナーがブラシに溜り、やはり帯電不良を誘起することとなる。

【0023】又、図42に示すように帯電ブラシ122の毛体122aは円柱状を成しているため、その先端の角の部分が金属メッキ等で硬くなっている場合には、感光体に傷を付ける可能性がある。

【0024】以上のように、従来の帯電ブラシにおいては、長期に亘って良好な帯電が得られるブラシ材質や密度の設定は非常に困難である。

【0025】従って、第2発明の目的とする処は、感光体を傷付けることなく、長期に亘って安定した帯電又は除電を行なうことができる帯電又は除電ブラシを提供することにある。

【0026】ここで、帯電部材として帯電ローラを用いる接触帯電装置を図43に示す。図示の接触帯電装置は、被帯電体である感光ドラム6に帯電部材である帯電ローラ7を接触駆動回転させ、直流電圧、或いは交流電圧と直流電圧を重ねた電圧を電源43から帯電ローラ7に印加することによって、感光ドラム6の表面を均一に帯電させるものである。

【0027】帯電ローラ7としては、導電性を有し、且つ、感光ドラム6に均一に当接する必要がある。従来、導電性芯金7aの周りに導電性弾性層7bを形成して成るものが用いられている。

【0028】更に、帯電ローラ7としては、感光ドラム6表面のピンホール、傷等の表面欠陥による電荷のリークを防止するために、導電性弾性層7bの上に高抵抗表面層を被覆したものも用いられている。

【0029】而して、帯電ローラ7は感光ドラム6表面に対してその全長各部が所定の均一な圧力で当接し、両

者の当接部の幅（当接幅）は長手方向各部が実質的に所要の均等幅であることが感光ドラム6の均一な帯電を実現する上で重要である。

【0030】ところが、帯電ローラ7は導電性芯金7aの両端で感光ドラム6に加圧されているため、該帯電ローラ7の曲がりに起因して感光ドラム6と帯電ローラ7の当接部で微小な浮きが発生し、その部分で感光ドラム6表面に帯電の不均一が発生し、画像欠陥が発生するという問題がある。特に、帯電ローラ7の中央部でこの問題が多く発生する傾向にある。

【0031】そこで、帯電ローラ7の形状を、図44に示すように、長手方向中央部の外径が両端部のそれよりも大きなクラウン形状とし、該帯電ローラ7の当接圧を中央部で大きくして前記浮きを防ぐ試みがなされている。

【0032】しかしながら、クラウン形状の帯電ローラは、射出成形或いはトランスファー成形等の成形方法で円筒ローラを成形した後にこれを研磨することによって、製造されるため、工程が複雑であったり、バラツキ無く所定のクラウン形状を得ることが困難であった。

【0033】又、帯電ローラ7の感光ドラム6への当接圧を全体的に高くして均一な当接圧を得る方法も可能であるが、この方法によれば、感光ドラム6表面の摩耗量が多くなり、感光ドラム6の耐久性が低下するという問題が発生する。

【0034】従って、第3及び第4発明の目的とする処は、帯電部材の当接不均一に起因する帯電ムラを解消することができる帯電装置を提供することにある。

【0035】ところで、図45に示すように、帯電ローラ7への交流電源41による印加電圧値は略 $1\sim3\text{KV}$ 程度、周波数は $100\sim2,000\text{Hz}$ の値が用いられ、直流電源42による印加電圧値は感光ドラム6の目標帯電電位と近似の値が用いられることが多い。

【0036】ところが、上記のように交流電源41を用いると、帯電ローラ7と感光ドラム6の圧接状態や表面状態、或いは回転する芯金7aにバイアス電圧を印加する不図示の給電部での接続状態等の変化によって負荷が変動すると、静電ノイズを生じることがある。この静電ノイズは、本体を制御するコントローラ部やプリンタ周辺に設置された機械の誤動作の原因となることが多々ある。

【0037】そこで、ノイズ対策として図46に示すようなシールド板20を設けたところ、交流電源41からの交流電流がシールド板20に流れ込み、感光ドラム6への電流値が減少してしまうという不都合が生じた。これは特に交流電源41を定電流化した装置において顕著に生じ、帯電不良による異常画像が発生する。これを防止するためには、帯電ローラ6から十分離れた場所に全体を覆う形でシールドを設ければ良いが、装置が大型化してしまうという問題がある。

【0038】尚、交流電源を定電圧化した装置においては、交流電流がシールド板に流れ込んでも異常画像が生じるまでには至らないが、定電圧電源では一般に帯電ローラ7の環境変動による負荷変動に十分対応できないという不都合がある。

【0039】従って、第5発明の目的とする処は、静電ノイズの発生を抑えることができる帯電装置を提供することにある。

【0040】ここで、図47に帯電ローラ7による感光ドラム6の帯電の様子を示す。

【0041】即ち、図47は感光ドラム6と帯電ローラ7の配置を示す斜視図であり、感光ドラム6が図示矢印方向に回転駆動されると、これに伴って帯電ローラ7が従動回転する。

【0042】帯電ローラ7は、芯金7aの上に形成された導電ゴム層7bを有しており、芯金7aには不図示の電源より適宜のバイアス電圧が印加されている。又、芯金7aの両端部には不図示のバネ等の押圧手段によって感光ドラム6方向に向かう力 $f_1$ 、 $f_1'$ が作用し、これによって感光ドラム6と帯電ローラ7の接触ニップ部が形成される。そして、感光ドラム6の表面は、前記接触ニップ部の前後の間隙を介したパッシェン則による放電現象によって均一に帯電される。

【0043】しかしながら、従来例においては、帯電ローラ7の芯金7aの両端部に押圧力 $f_1$ 、 $f_1'$ が作用するため、芯金7aが撓み、図48に示すように、長さ方向中央部において感光ドラム6と帯電ローラ7の間に隙間dを生じることがある。或いは、隙間dが生じなくとも、中央部分の接触ニップ幅が端部よりも狭くなることが多い。

【0044】上述のように感光ドラム6と帯電ローラ7の間に隙間dが生じたり、両者の中央部分での接触が弱まると、感光ドラム6表面の帯電が均一に行なわれず、画像ムラが発生するという問題が生ずる。この傾向は、長期間の使用によって隙間d部分に現像剤等の汚染粉体が蓄積することによって加速される。

【0045】又、帯電ローラ7の真直度が十分でないと、隙間dが回転によって周期的に変動するため、うなり音が発生するという問題が発生する。

【0046】従って、第6発明の目的とする処は、画像ムラやうなり音を解消することができる画像形成装置を提供することにある。

【0047】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく、第1発明は、導電性芯金上に樹脂層を接着形成して成る転写ローラにおいて、前記樹脂層の体積抵抗値を $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ に設定したことを特徴とする。

【0048】第2発明は、像担持体を所定の電位に帯電又は除電する帯電ブラシ又は除電ブラシにおいて、各ブラシ毛体の先端に少なくとも1個の球状部分を形成した

ことを特徴とする。

【0049】第3発明は、帯電部材を被帯電体面に当接させてこれを相対移動させることによって、被帯電体面を帯電処理する帯電装置において、前記帯電部材を、弾性を有するローラ部と導電性芯金を含んで構成するとともに、前記導電性芯金の長手中央部外径を長手両端部外径よりも大きくしたことを特徴とする。

【0050】第4発明は、帯電部材を被帯電体面に当接させてこれを相対移動させることによって、被帯電体面を帯電処理する帯電装置において、前記帯電部材を、芯金、弾性体及び円筒部を含んでローラ状に成形し、前記弾性体を詰めた前記円筒部の断面中心に前記芯金を貫通せしめて構成することを特徴とする。

【0051】第5発明は、像担持体に圧接される帯電部材と、該帯電部材に定電流の交流電圧及びこれに重畳する直流電圧から成るバイアス電圧を印加するためのバイアス電源を含んで構成される帯電装置において、前記帯電部材の近傍にシールド部材を配設し、該シールド部材を交流負荷手段を介して接地したことを特徴とする。

【0052】第6発明は、回転円筒体より成る像担持体と、該像担持体に押圧される画像形成手段を有する画像形成装置において、前記像担持体を、これと前記画像形成手段とのニップ部においてクラウン形状を成すよう構成したことを特徴とする。

【0053】

【作用】第1発明によれば、転写ローラの芯金上に体積抵抗値が $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の樹脂層を接着形成することにより、雰囲気条件による転写ローラの抵抗変化を実質的に無くすることができる。又、樹脂層により長期間の使用後も転写ローラの外径の摩耗を小さく抑えることができる。

【0054】第2発明によれば、帯電又は除電ブラシの毛体先端部分に少なくとも1個の球状部分が形成されるため、ブラシ先端の疎密を均一化することができ、均一な帯電又は除電を行なうことができる。又、必要以上にブラシ密度を増やす必要がないため、ブラシ部分にトナー等の汚れが溜まることなく、長期に亘って安定した帯電又は除電が可能となる。更に、帯電又は除電ブラシは感光体表面に必ず球面で接することができるため、ブラシ毛体に金属メッキを施して毛体全体が硬くなっている場合でも、感光体が傷付くことがない。

【0055】第3発明によれば、接触帯電装置における被帯電体と帯電部材との当接部の幅及び圧接力が、適度の加圧力下において、長手方向に略均一化され、帯電部材の当接不均一に起因する帯電ムラを解消することができる。

【0056】第4発明によれば、帯電部材と被帯電体との当接部における微小な浮きの発生を抑えて均一な帯電を行なうことができ、良好な画像を得ることができる。

【0057】第5発明によれば、接触帯電装置におい

て、シールド部材を交流負荷手段を介して接地するため、電氣的なノイズが周囲に放射されるのが防がれ、帯電部材と像担持体間に供給される交流電流のシールド部材への漏洩が防がれる。

【0058】第6発明によれば、像担持体と画像形成手段との接触ニップ部における隙間を無くし、或いは減少させることができるため、画像ムラやうなり音を解消することができる。

【0059】

【実施例】

【第1発明】以下に第1発明の実施例を添付図面に基いて説明する。

	15℃/10%	23℃/60%	35℃/80%
電 流 値 ( $\mu\text{A}$ )	4	5	6
転写ローラの抵抗値 ( $\times 10^5 \Omega$ )	5	4	3.3

前述の参照例に比べて雰囲気条件が変化しても、転写ローラ1の抵抗値は実質的に不変と見做せる程に安定していることが分かる。これは従来の弾性体5が発泡状になっており、細かい空孔を有して、そこに水の分子が吸着されるために雰囲気温度・湿度により弾性体5中の含有水分量が変化し、転写ローラ4の抵抗値を左右したのに対し、本発明に係る樹脂層3は緻密な固体組成を有しており、雰囲気中の水分の影響が弾性体5の場合に比べると無視できるという利点によるものである。

【0063】図2に示す画像形成装置においては、感光ドラム6を帯電ローラ7により均一に帯電し、露光8を与えることで静電潜像が形成される。現像装置9により着色微粉末（以後、トナーと称す）を付与して静電潜像をトナー像として顕像化し、このトナー像を転写材15上に転写する。

【0064】転写ローラ1は感光ドラム6に軽い押圧力（50～100gf）で押し当てられており、芯金2には定電圧電源10が結線されている。転写材15は、レジストローラ対12により感光ドラム6上のトナー像に同期をとって、転写ローラ1と感光ドラム6間のニップ部に挿通される。

【0065】トナー像は、その構成要素であるトナーの保有電荷とは逆極性の定電圧を印加された転写ローラ1の静電吸引力によって転写材15へと転写される。そして、転写ニップ部を出た転写材15は、未定着トナー像を載せた状態で定着ローラ対13に挿通され、そこでトナー像の定着を受け、最終的に機外に排出される。尚、転写残りトナーは、クリーニング装置11によって感光ドラム6の表面より払拭され、感光ドラム6は次の画像

【0060】＜第1実施例＞図1は本発明の第1実施例に係る転写ローラ1の横断面図、図2は同転写ローラ1を用いた画像形成装置の縦断面図である。

【0061】本実施例に係る転写ローラ1は、芯金2上にフェノール、ABS、ノリル、ポリカーボネイト、アクリル等の樹脂中にカーボン、酸化亜鉛、酸化スズ、酸化チタン等の導電性微粉末を分散した体積抵抗 $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の樹脂層3を接着形成して構成され、これの芯金2と樹脂層3に接触させた対向電極間の抵抗を各雰囲気中で測定した一例は次表の通りである。

【0062】

【表2】

形成工程に繰り返し使用される。

【0066】ここで、従来例と比べて本実施例に係る画像形成装置としての特徴点を示せば、以下の通りである。

【0067】（1）上述したように、転写ローラ1の抵抗値が雰囲気条件に対して安定しているため、バイアス電源10は定電圧電源を用いることができ、従来の定電流と定電圧を交互に行なうATVC法の煩雑さが無くて済む。

【0068】（2）樹脂層3は従来の弾性層5に比べると実質的には剛体と見做される程硬いため、該樹脂層3の感光ドラム6への押圧力は従来の1000gf前後の値に比べると約1桁小さい50～100gfとする必要がある。これ以上の押圧力ではトナーが感光ドラム6に固着する弊害が生じる。

【0069】（3）押圧力が以上のように小さいため、転写材15の搬送力は専らレジストローラ対12及び定着ローラ対13により与えられており、転写ローラ1は転写材15には軽く接して静電転写を行なうが、搬送力は殆んど与えず、むしろ搬送案内手段であるに過ぎない。

【0070】（4）剛体と見做せる樹脂層3は押圧力が小さいこともあり、長期間の使用後もその摩耗は実質的にゼロであり、転写ローラ1の外径は10万枚使用後も0.01mm以下の摩耗しか生じず、画像の倍率縮みも生じなかった。

【0071】（5）雰囲気の影響を受けにくい樹脂層3の製法は、バインダーである樹脂中に所定量の導電性粉体を分散させるものであり、発泡状の弾性体5に比べると



と製造時の抵抗値のバラツキが小さくできる。従来は弾性体5自体の抵抗値が10倍近いバラツキを有していたため、この製造バラツキを抑えるためにもATVC法の如き制御が必要であったが、樹脂層3の抵抗値の製造バラツキは2倍未満であり、ATVC法は不要で、定電圧電源1.0で事が足りる。

【0072】＜実施例2＞図3は本発明の第2実施例に係る転写ローラ1'の横断面図、図4は該転写ローラ1'を用いた画像形成装置の縦断面図であり、これらの図においては図1及び図2に示したと同一要素には同一符号を付している。

【0073】本実施例に係る転写ローラ1'の特徴は、その外径が中央部において両端部よりも大きく形成されていることで、図3に示す記号で示すと $D_1 > D_2$ となる点である。従来の弾性体5の場合、このような外径差を研磨加工によって得ようとしても、弾性体5が発泡状の柔らかい材料であるために十分な研削精度が出せなかったが、本発明に係る樹脂層3'は剛体と見做せる硬さを有しており、研削精度も $10\mu\text{m}$ 程度の正確さで出せ、又、型を用いる加工法によっても同様の高い加工精度が出せるという特徴がある。

【0074】図4に示す画像形成装置は、図3に示す中抵抗転写ローラ1'を感光ベルト6'と組合せて用いるものである。前出の感光ドラム6と異なり、感光ベルト6'はローラ16、17により張架され、図示矢印方向に駆動される。

【0075】上記転写ローラ1'は張架された感光ベルト6'に押圧されるが、感光ドラム6と異なり感光ベルト6'の場合は転写ローラ1'の外径に沿った転写ニップが形成され、ニップ幅も広く取れるため、押圧力を $500 \sim 1000\text{gf}$ と比較的高くしてもトナーが感光ベルト6'に固着することなく、感光ベルト6'と転写ローラ1'により転写材15を搬送するのに十分な搬送力を付与できる。その際、転写ローラ1'の外径を中央部にて両端より大きくする( $D_1 > D_2$ )ことにより、感光ベルト6'が蛇行するのを防止でき、又、ストレート形状( $D_1 = D_2$ )の場合に比べて感光ベルト6'への転写材15の密着が転写ローラ1'の長手方向に亘ってより均一となる効果があり、樹脂層3'が中抵抗で雰囲気条件の変動に対して安定していることと相俟って良好な転写性能が発揮される。

【0076】尚、転写ローラ1'の外径の差 $|D_1 - D_2|$ はプロセススピードに応じて適宜求められるが、 $100\text{mm}/\text{sec}$ のプロセススピードにおいては $D_1 = 20.10\text{mm}$ 、 $D_2 = 20.00\text{mm}$ として良好な結果が得られた。

【0077】＜実施例3＞図5は本発明の第3実施例を示す転写ローラ1''の横断面図である。

【0078】前述の実施例と異なり、体積抵抗 $10^7 \sim 10^{11}\Omega \cdot \text{cm}$ の中抵抗の樹脂層3の上に、体積抵抗

$10^4 \sim 10^6\Omega \cdot \text{cm}$ の比較的低抵抗の弾性層14を設け、全体として中抵抗の転写ローラ1''を実現しているのが本実施例の特徴である。

【0079】上記弾性層14の材質としては、従来の発泡性EPDM等を用いることができるが、この弾性層14は中抵抗よりも低い抵抗値を有しており、雰囲気条件の変化による抵抗値の変動が殆んどゼロであり、樹脂層3の安定した中抵抗と組合せて、全体として雰囲気による変化の少ない中抵抗の転写ローラ1''が得られる。そして、弾性層14を設けることにより、これを剛体である感光ドラム6に押圧した場合の転写ニップ幅が広く取れ、転写材15の搬送力が増加するという効果がある。

【0080】因に、芯金2としてステンレス製の $10.00\text{mm}\phi$ の棒を用い、フェノール中に酸化亜鉛とカーボンを分散させて $10^9\Omega \cdot \text{cm}$ とした樹脂層3を厚さ $3.00\text{mm}$ に形成し、その上に発泡ウレタンゴム中にカーボンを分散させて $10^5\Omega \cdot \text{cm}$ とした弾性層14を厚さ $2.00\text{mm}$ に形成して得た外径 $20.00\text{mm}$ の転写ローラ1''を感光ドラム6に押圧力 $800\text{gf}$ で押し当てたところ、転写ニップ幅は $3.0\text{mm}$ であり、トナーが感光ドラム6に固着することなく、良好な転写が行なえた。

【0081】つまり、全体としてこの転写ローラ1''の抵抗値は $10^8\Omega \cdot \text{cm}$ 台の中抵抗であり、雰囲気安定性を示しつつ、第1実施例の転写ローラ1の場合においては、上記例に当て嵌めると転写ニップ幅は $1.0\text{mm}$ 未満となるのに比べて、本実施例の転写ローラ1''の方が転写材15の搬送力に関してはより安定していると言える。

【第2発明】以下に第2発明の実施例を添付図面に基いて説明する。

【0082】＜第1実施例＞図6は画像形成装置の概略構成図であり、同図において、6は像担持体としての感光ドラムであり、これは軸6aを中心に図示矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。

【0083】而して、上記感光ドラム6は、その回転過程で帯電ブラシ22によりその周面に正又は負の所定電位の均一帯電を受けた後、露光部にて不図示の像露光装置により光像露光L(スリット露光、レーザビーム走査露光等)を受ける。この露光により感光ドラム6の周面には露光像に対応した静電潜像が順次形成されていく。

【0084】その後、上記静電潜像は現像装置9でトナー像として顕像化され、トナー像は、転写装置25によって転写材15の面に順次転写されていく。そして、トナー像の転写を受けた転写材15は、感光ドラム6の表面から分離されて定着装置13へ導入され、そこでトナー像の定着を受けて複写物(コピー)として機外へ排出される。尚、トナー像転写後の感光ドラム6の表面はクリーニング装置11にて転写残りトナーの除去を受けて清浄面化され、感光ドラム6は繰り返して像形成に使用

される。

【0085】ここで、本実施例に使用した帯電ブラシ22の構成を図7及び図8に示す。尚、図7は帯電ブラシ22の斜視図、図8は図7のA部拡大詳細図である。

【0086】本実施例に係る帯電ブラシ22は、感光ドラム6に接触する毛体部22aと、毛体部22aを固定するホルダ部分22bで構成されている。

【0087】上記毛体部22aは、導電性ブラシであれば良く、本実施例では、カーボン分散のナイロン繊維を使用した。ブラシの直径は0.1mm程度、密度は約100本/cm<sup>2</sup>、長さは約10mm、電気抵抗は10<sup>3</sup>～10<sup>5</sup>Ωである。又、ブラシ毛体22a部分の先端は、図8に示すように、球形状を成しており、その球の直径は約0.5mmである。

【0088】而して、帯電ブラシ22には、AC1800V（ピーク間値）、周波数500Hzの正弦波電圧とDC-700Vの直径電圧とを重畳した電圧が印加される。この重畳バイアスにより、ブラシ毛体部22a先端部の球状部と感光ドラム6との微小間隙において、パッシェンの法則による均一帯電が行なわれる。尚、ブラシ毛体部22a先端の球の直径は0.1mm～1.0mmで良い結果が得られた。

【0089】図9は帯電ブラシと感光ドラム6の接触部分の拡大図である。

【0090】帯電ブラシ22の毛体部22aが感光ドラム6との接触のために曲がっているが、該毛体部22aの先端部が球形になっているため、該先端部が毛体部22aの曲がり具合に関係なく均一に感光ドラム6表面に接していることが分かる。図10(a)、(b)に毛体部22aの先端部の帯電の様子を本実施例と従来例について更に詳しく示した。ここでは、本実施例と従来例を比較し、帯電に寄与する放電領域を斜線で示した。本実施例では、感光ドラム6に対して球面接触しているため、放電領域が大きく安定している。

【0091】一方、従来例においては、円柱形状の先端の角部分でしか放電できないため、帯電に寄与する領域が小さく、毛体部22aの曲がり具合により、放電領域が変化するので安定した帯電を行なうことができない。

【0092】図11に実施例と従来例の帯電ブラシの帯電性能を比較した。印加バイアスのAC成分は一定のままで、DC電圧を変化させた場合の感光ドラムの帯電電位を比較したところ、グラフより明らかなように、本実施例では印加DC電圧に略等しい感光ドラム電位が得られ、帯電ムラによる感光ドラム電位の不均一さも小さい値である。これに対して、従来例では帯電が不安定なために、印加DC電圧に比べて感光ドラム電位が低く、電位のバラツキも大きいことが分かる。

【0093】尚、本実施例においては、前露光27（図6参照）を使用したか、帯電ブラシ22に印加したバイアスのAC成分による帯電電位ならし効果があるため、

前露光27を省略しても良好な帯電ができ、帯電ムラを防止できることが確認できた。

【0094】＜第2実施例＞図12に第2実施例に係る帯電ブラシの毛体先端形状を示す図、図13は帯電ブラシと感光ドラムの接触部分の拡大図である。

【0095】本実施例は、帯電ブラシ20の毛体部20aの先端に球形状を2個付けたことが特徴である。他の点においては前記第1実施例と同様であるため、それらについての再度の説明は省略する。

【0096】帯電ブラシ20の毛体部20a先端に2個の球を設けることにより、図13中に斜線で示した帯電に寄与する放電領域が1本あたり2倍となるので、本実施例では帯電ブラシふわの毛体部20aの密度を約60本/cm<sup>2</sup>と前記第1実施例の半分程度とした。尚、ブラシの材質等は前記第1実施例と同様とした。

【0097】これにより、本実施例においても前記第1実施例と同様の効果が得られ、図11に示したグラフがそのまま当て嵌まり、従来例と比較して帯電ムラの無い安定した帯電を得ることができた。更に、ブラシ毛体部20aの密度を小さくしたためにブラシに汚れが溜まりにくくなった。

【0098】尚、本実施例においては、毛体部20a先端に球形状を2個付けたが、これに限るものでなく、3個以上としても同様に良好な帯電を得ることができた。

【0099】又、毛体部20a先端の球をこれまでは真の球形状としたが、図14に示すように断面が楕円形の卵形の立体としても、図15に示すように該毛体部21a先端が帯電に寄与する放電領域が大きいので、真の球形と同様に良好な帯電を得ることができた。

【0100】更に、卵形の立体を毛体部23a先端に多数個連ねた図16に示すような帯電ブラシにおいても、帯電に寄与する放電領域が大きく取れるため、良好な帯電を得ることができた。尚、図16に示す帯電ブラシの場合は、ブラシの密度は約20本/cm<sup>2</sup>で十分であった。

【0101】＜第3実施例＞図17に本発明の第3実施例を示す。尚、図17は画像形成装置要部の概略構成図である。

【0102】本実施例は、除電ブラシ32として使用したことが特徴であって、他の点については前記第1実施例1と同様であり、帯電ブラシ22も第1実施例と同じである。

【0103】除電ブラシ32のブラシは帯電ブラシと同じのものであって、該除電ブラシ32にはAC成分のみのバイアス（1800Vピーク間値、周波数500Hz）が印加される。

【0104】而して、本実施例においては、感光ドラム6を除電ブラシ32で除電した後に帯電するため、感光ドラム6をより均一に帯電させることができる。尚、除電ブラシ32として使用できるブラシの種類としては、

前記帯電ブラシ22のものと同様である。

【0105】又、本実施例においては、除電ブラシ32と共に帯電ブラシ22も使用したが、除電ブラシ32が前記第1実施例での前露光27(図6参照)の役割を果たし、感光ドラム6が帯電する時点で既に該感光ドラム6は既に除電されているため、帯電ブラシ22の代りに前露光を必要とする従来のコロナ帯電器を使用することも可能である。

【0106】＜第4実施例＞本実施例は、前記第1実施例において帯電ブラシ22への印加バイアスをDC電圧のみとしたことが特徴である。他の点については前記第1実施例と同様であるため、再度の説明は省略する。印加DCバイアスを-1310Vとしたところ、感光体を約-700Vに帯電することができた。

【0107】図18にDCバイアスのみの印加のとき、本発明による帯電ブラシでの帯電と、従来例による帯電ブラシでの帯電をグラフで比較した。これによると、DCバイアスのみ印加の場合は、パッシェンの法則による放電開始電圧を超える約-610Vから帯電が開始する。DCバイアスのみの帯電では、AC+DC重畳バイアスの場合のACによる帯電電位のならし効果が無いために帯電ムラについては不利であるが、本発明による効果により、前記第1実施例と同様に均一な帯電を行なうことができた。

【0108】一方、従来例による帯電ブラシを使用した場合は、ブラシ毛体の不均一さ等が影響して、AC+DC重畳バイアスの場合よりも帯電電位が低く、帯電ムラも大きくなっている。

【0109】本発明により、ブラシ帯電方式においてDC印加バイアスが使用でき、バイアス電源の簡易化が可能で、コストダウンに役立つことになった。

【第3発明】以下に第3発明の実施例を添付図面に基いて説明する。

【0110】図19は本発明に係る接触帯電装置の帯電ローラの長手方向断面図、図20は同帯電ローラの中央横断面図、図21は接触帯電装置の基本構成図、図22は同接触帯電装置の帯電ローラ部の長手方向断面図である。

【0111】図中、6は被帯電体である感光ドラムであり、該感光ドラム6は図示矢印方向(時計方向)に所定のプロセススピード(周速度)で回転駆動される。7は接触帯電部材である帯電ローラであり、これは導電性芯金7aと、その外周に一体に形成された体積抵抗の低い導電性弾性層7b-1と該導電性弾性層7b-1の外周に形成された高抵抗表面層(表面層)7b-2から成るローラ部7bとで構成されている。

【0112】そして、上記帯電ローラ7は、芯金7aの両端部を導電性軸受24aで回転自在に軸受保持させてその長手を感光ドラム6の母線方向に略平行にして感光ドラム6面に接触せしめられ、その両端の導電性軸受2

4aをそれぞれ導電性加圧バネ24bで感光ドラム6方向へ移動付勢することによって、該帯電ローラ7は感光ドラム6に所定の加圧力をもって当接されている。そして、この帯電ローラ7は感光ドラム6の回転駆動に伴い従動する。

【0113】又、33は帯電ローラ7に対してバイアス電圧を印加する電源であり、該電源33により、例えば1~2KV程度の直流電圧、或いは直流電圧と、交流電圧を印加したときの被帯電体としての感光ドラム6の帯電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧を有する交流電圧との所定の重畳電圧等のバイアス電圧が、導電性加圧バネ24b、導電性軸受24a及び導電性芯金7aを介して帯電ローラ7に印加される。これにより、回転駆動されている感光ドラム6表面が所定の極性、電位に接触帯電処理される。

【0114】ところで、帯電ローラ7の導電性芯金7aは、図19に示すように、長手方向中央部の外径D1が両端部の外径D2に比べて大きくなっている。このため、帯電ローラ7両端の導電性芯金7aを加圧して該帯電ローラ7を感光ドラム6に当接させたときに、帯電ローラ7の長手中央部が両端に比べ若干圧力が高くなり、帯電ローラ7の曲がりや厚みムラに起因する帯電ローラ7中央部の微小な浮きを防止することができる。つまり、帯電ローラ7と感光ドラム6との当接幅を長手各部において略均一化できる。

【0115】この場合、導電性芯金7aの長手中央部外径D1は両端部の外径D2に対して、

【0116】

【数1】  $1.2 \leq (D1/D2) \leq 1.8$

となるようにするのが望ましい。

【0117】因に、 $(D1/D2) < 1.1$ の場合は、帯電ローラ7中央部の浮きを矯正する効果が少なく、又、 $(D1/D2) > 2$ の場合は、帯電ローラ7の長手中央部の圧力が両端部に比べて高くなり過ぎ、両端部の当接圧が低くなることによる感光ドラム6の帯電不良が見られた。

【0118】又、導電性芯金7aの長手中心、導電性芯金7aの長手中央部(外径D1部分)の中心、及びローラ部7bの長手中心が同一であり、且つ、導電性芯金7aの長手中央部(外径D1部分)の長さL1が、ローラ部7bの長さLに対して、

【0119】

【数2】  $1/10 \leq (L1/L) \leq 1/4$

となるようにすることが必要である。

【0120】因に、 $(L1/L) < 1/10$ の場合は、帯電ローラ7の中央部の曲がりを完全に矯正できない危険性がある。又、 $(L1/L) > 1/3$ の場合は、ローラ部7bの両端部の当接圧が低くなり、帯電ローラ7両端部で帯電不良の危険性がある。

【0121】尚、導電性芯金7aは、鉄、銅、ステンレ

ス等の金属材料をそのまま用いても良いし、表面に防錆のために化学ニッケルメッキ等の表面処理を施しても構わないが、導電性を損わないことが必要である。

【0122】ローラ部7bの導電性弾性層7b-1としては、EPDM、SBR、NBR、CR、エピクロヒドリンゴム、シリコンゴム等の合成ゴムやオレフィン系、スチレン系、ウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系等の熱可塑性エラストマーを用いることができる。そして、この中に導電性付与剤として、カーボンブラック、カーボングラファイト、導電性酸化チタン、導電性酸化スズ、ニッケル、銀、銅、アルミニウム等を添加、練り込んで用いることができる。

EPDM (100℃におけるムーニー粘度20)	100重量部
導電性カーボンブラック	3重量部
パラフィン油	15重量部

を2本ロール上で十分混合してEPDMコンパウンドを作製した。

上記EPDMコンパウンド  
シリコンゴム  
ジクミルパーオキサイド

を2本ロール上で混合して原料ゴムを調製した。

【0126】導電性芯金として、長手中央部外径D1が7.8mm、中央部長さ25mm、両端部外径D2が6mmのステンレス製丸棒（全長245mm）を用い、導電性芯金に対して同心に上記原料ゴムをトランスファー成形し、160℃で15分間加硫して幅さ226mm、ローラ部外径12mmの導電性ローラを作製した。

【0127】この導電性ローラのローラ部の長手に沿う各部の抵抗値を図23に示すように、ローラ部外周に幅10mmのアルミ箔（厚み0.05mm）35を密着させて巻き付け、芯金7aとアルミ箔35との間に250Vの電圧を印加してテスター（日置電機製、3116

ポリアミド樹脂（メチロール化ナイロン）	100重量部
導電性カーボンブラック	3重量部
メタノール	425重量部
トルエン	142重量部

以上の方法で実施例1の帯電ローラを作成した。

【0130】本帯電ローラをレーザビームプリンタ（キヤノン製、レーザショットA404）に用いるプロセスカートリッジの一次帯電器位置に配置し、感光ドラムに対して、芯金の片側当接圧力500gずつ当接させた。

【0131】帯電ローラの芯金部に、  
直流電圧                    -550V  
交流ピーク間電圧        -1500V  
周波数                      150Hz

のバイアスを印加して感光ドラム表面の一次帯電を行なわせて、プリントを実行させて画像を出力させたところ、帯電ムラによる画像不良は発生せず、良好な画像が得られた。同じ構成の帯電ローラを用いて、6,000枚通紙して画像耐久評価を行なったところ、同様に良好

【0123】ローラ部7bの高抵抗表面装置7b-2は、感光ドラム6表面のピンホール、傷等の表面欠陥による電荷のリークを防止するために、導電性弾性層7b-1の上に設ける $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の体積抵抗率を有する層である。尚、この高抵抗表面層7b-2の材料としては、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の合成樹脂にカーボンブラック、カーボングラファイト、導電性酸化チタン、導電性酸化スズ、導電性酸化亜鉛等の導電性粉末を分散させたものを用いることができる。

【0124】＜実施例1＞

50重量部
100重量部
3重量部

DEGITAL MΩ Hi TESTER) 36で測定したところ、抵抗率が $6 \times 10^6 \sim 2.5 \times 10^7 \Omega$ の範囲であった（測定環境：温度23℃、相対湿度63%）。

【0128】次いで、この導電性ゴムローラのローラの部の外面に、ポリアミド樹脂に導電性カーボンブラックを分散させた塗料をディッピング法によりコーティングし、120℃で30分間乾燥させて高抵抗表面層を形成した（乾燥塗膜厚み0.03mm）。塗料処方を下記に示す。

【0129】	100重量部
	3重量部
	425重量部
	142重量部

な画像が得られた。

【0132】＜実施例2＞導電性芯金として、長手中央部外径D1が7.2mm、中央部長さ25mm、両端部外径D2が6mmのステンレス製丸棒（全長245mm）を用いた以外は実施例1と同一構成で帯電ローラを作製した。

【0133】実施例1と同一方法で画像評価を行なったところ、帯電ムラの無い良好な画像が得られた。

【0134】＜実施例3＞導電性芯金として、長手中央部外径D1が7.2mm、中央部長さ25mm、両端部外径D2が6mmのステンレス製丸棒（全長245mm）を用いた以外は実施例1と同一構成で帯電ローラを作製した。この際、導電性ゴムの長手中央部を長さ25mm、深さ0.02mmに亘って全周研磨して凹部を形

成した(図24参照)。

【0135】実施例1と同一方法で画像評価を行なったところ、帯電ムラの無い良好な画像が得られた。

【0136】＜実施例4＞導電性芯金として、長手中央部外径D1が7.8mm、中央部長さL1が50mm、両端部外径D2が6mmのステンレス製丸棒(全長246mm)を用いた以外は実施例1と同一構成で帯電ローラを試作した(ローラ部長さ226mm)。次いで、実施例3と同様の凹部(長さ25mm、深さ全周0.02mm)を設けた。

【0137】実施例1と同一方法で画像評価を行なったところ、初期及び耐久で帯電ムラの無い良好な画像が得られた。

【0138】＜実施例5＞導電性芯金として、長手中央部外径D1が7.8mm、中央部長さL1が60mm、両端部外径D2が6mmのステンレス製丸棒(全長246mm)を用いた以外は実施例1と同一構成で帯電ローラを試作した(ローラ部長さ226mm)。次いで、実施例3と同様の凹部(長さ25mm、深さ全周0.02mm)を設けた。

【0139】実施例1と同一方法で画像評価を行なったところ、初期及び耐久で帯電ムラの無い良好な画像が得られた。

【0140】＜比較例1＞導電性芯金として外径6mmのステンレス丸棒を用いた以外は、実施例1と同一の構成で帯電ローラを作製した。この際、導電性ゴムの長手中央部を長さ25mm、深さ0.02mmに亘って全周研磨して凹部を形成した(図24参照)。

【0141】実施例1と同一の方法で画像評価を行なったところ、ローラ中央部に帯電ムラによる画像不良(カブリ)が発生した。

【0142】＜比較例2＞導電性芯金として、長手中央部外径D1が8.0mm、中央部長さ25mm、両端部外径D2が6mmのステンレス製丸棒(全長245mm)を用いた以外は実施例1と同一構成で帯電ローラを作製した(図25参照)。

【0143】実施例1と同一方法で画像評価を行なったところ、帯電ムラによる画像不良は発生せず、良好な画像が得られた。しかしながら、通紙して耐久画像評価を行なったところ、4,100枚でローラ中央部が当接する感光ドラム表面に対応する画像部にカブリ画像が発生した。これは、感光ドラム中央部の削れに起因する帯電不良であった。

【0144】＜比較例3＞導電性芯金として、長手中央部外径D1が7.8mm、中央部長さL1が15mm、両端部外径D2が6mmのステンレス製丸棒(全長246mm)を用いた以外は実施例1と同一構成で帯電ローラを試作した(ローラ部長さ226mm)。次いで、実施例3と同様の凹部(長さ25mm、深さ全周0.02mm)を設けた。

【0145】実施例1と同一方法で画像評価を行なったところ、初期においてローラ中央部に帯電ムラに起因する画像不良が発生した。

【0146】＜比較例4＞導電性芯金として、長手中央部外径D1が7.8mm、中央部長さL1が80mm、両端部外径D2が6mmのステンレス製丸棒(全長246mm)を用いた以外は実施例1と同一構成で帯電ローラを試作した(ローラ部長さ226mm)。次いで、実施例3と同様の凹部(長さ25mm、深さ全周0.02mm)を設けた。

【0147】実施例1と同一方法で画像評価を行なったところ、初期においては帯電ムラの無い良好な画像が得られた。しかしながら、耐久1,000枚程度でローラ両端部にローラの浮きに起因する画像不良が発生した。

【0148】尚、本発明は帯電ローラを例に説明したが、これに限定されるものではなく、電子写真プロセスにおいて用いられる転写ローラ、定着ローラ等への適用も可能である。

【0149】[第4発明]以下に第4発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0150】図26は本発明に係る接触帯電装置の帯電ローラ部分の長手方向断面図、図27は同帯電ローラ部分の長手方向中央部での縦断面図である。

【0151】図中、6は被帯電体である感光ドラムであり、これは所定の周速度で回転駆動される。又、7は帯電ローラであって、これは芯金7a、中央部弾性体7c、端部弾性体7d及び円筒部7eで構成されている。ところで、上記弾性体7c、7dは帯電ローラ7の芯金7aと円筒部7eの間に詰められており、芯金7aは円筒部7eの断面中心を貫通している。尚、芯金7aは導電性を有しており、ステンレス、鉄等の金属丸棒で構成されることが望ましく、これは弾性体7c、7dと電気的導通がある。

【0152】而して、芯金7aは長手方向両端部には不図示のパネ部材によって力Fが作用しており、これによって帯電ローラ7は感光ドラム6に所定圧で圧接されており、該帯電ローラ7は感光ドラム6に対して従動回転する。

【0153】そして、帯電ローラ7に、芯金7aに接続されている不図示の高圧電源から所定の電圧が印加されると、感光ドラム6の表面が均一に帯電される。尚、帯電ローラ7に印加される電圧は、例えば1~2KV程度の直流電圧、或いは直流電圧に交流電圧を重ねた振動電圧である。

【0154】帯電ローラ7の円筒部2e内に詰められた前記弾性部材2c、2dは、SRIS-0101に規定される硬度10~75°の範囲の発泡体で構成される。因に、弾性部材7c、7dの硬度がSRIS-0101に規定される硬度10°以下であると、該弾性体7c、7dに所謂“へたり”が生じ、円筒部7eが円筒形状を

保てなくなり、帯電ローラ7と感光ドラム6の当接が不安定になって好ましくない。又、SRIS-0101に規定される硬度75°以上では、帯電ローラ7に適度な“しなり”が生じず、帯電ローラ7と感光ドラム6との当接圧を略均一化することができなくなって好ましくない。

【0155】又、弾性体7c、7dは、円筒部7dの長手方向で例えば図26に示すように3箇所に分れており、帯電ローラ7の長手方向中心部に弾性体7cが、両端部に弾性体7dがそれぞれ詰められており、これらの弾性体7c、7dは帯電ローラ7の長手方向中心部に対して左右対称に配置されている。

【0156】ここで、端部弾性体7dの硬度は中央部弾性体7cの硬度より小さく、その硬度差はSRIS-0101により規定される硬度で5~30°の範囲である。因に、両者の硬度差が30°以上であると円筒部7eが歪んでしまい、5°以下であると帯電ローラ7に適度な“しなり”が生じず、感光ドラム6と帯電ローラ7の当接圧を略均一化することができない。

【0157】端部弾性体7dの硬度差をSRIS-0101に規定する硬度で5~30°の範囲内に保つと、帯電ローラ7の両端部は適度な“しなり”を有し、帯電ローラ7の中央部の硬度は大きいこととなる。そのため、帯電ローラ7の長手方向両端部がしなり、該両端部の加圧が緩和されることとなり、該帯電ローラ7の感光ドラム6に対する当接が両端部だけ強くなることがない。

【0158】又、帯電ローラ7の中央部の硬度が両端部のそれより大きくなるため、帯電ローラ7が感光ドラム6に適切に当接し、帯電ローラ7の中央部の浮きによる帯電不良が防がれる。

【0159】一方、帯電ローラ7における円筒部7e内の中央部弾性体7cの長さは、帯電ローラ7の長手全長の20~50%に設定される。中央部弾性体7cの長さが帯電ローラ7の長手全長の50%以上であると、端部弾性体7dの“しなり”の効果が小さくなり、帯電ローラ7の端部だけが感光ドラム6に当接したときに帯電ローラ7の中央部の浮きを抑えられなくなるため、好ましくない。又、中央部弾性体7cの長さが帯電ローラ7の長手全長の20%以下であると、端部弾性体7dの“しなり”の効果が大きくなり過ぎてしまい、帯電ローラ7の感光ドラム6に対する当接が不安定となって好ましくない。

【0160】尚、図28に示すように、帯電ローラ7が長手方向中心部を対称として同一の構成であれば、端部弾性体7dを2種類以上(7d-1、7d-2...)用いると、帯電ローラ7の感光ドラム6に対する当接がより適切となる。この場合、硬度の大きさの順位は、7d-1>7d-2>...である。但し、この構成によれば、製造工程が複雑化する。

【0161】ところで、帯電ローラ7における弾性体7

c、7dは発泡体で構成され、発泡体としては、ポリエチレン、ポリウレタン、ポリプロピレン、クロロプレン、塩化ビニル、天然ゴム、ブチルゴム、ニトリルゴム、EPT、SBR等の発泡体及びシリコン発泡体等が好適である。尚、弾性体7c、7dは導電性を有していることが必要であるため、上記発泡体にカーボンブラック、カーボングラファイト等の導電性顔料を分散させたものを用いると良い。

【0162】又、帯電ローラ7における円筒部7eは押出し成形によって得られる導電性チューブで構成される。導電性チューブとしては、ポリアミド、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル、フッ素樹脂等の合成樹脂にカーボンブラック、カーボングラファイト等の導電性顔料を分散したものが好適である。

【0163】導電性チューブの厚みとしては、0.3~2.0mmが望ましい。導電性チューブの厚みが0.3mm以下であると円筒部7eが円筒形状を維持できなくなって好ましくなく、2.0mm以上であると弾性体の効果を発揮できなくなって好ましくない。

【0164】又、導電性チューブの硬度としては、JIS-Aに規定される30~90°の範囲が好適である。導電性チューブの硬度が30°以下であると円筒部7eが円筒形状を維持できなくなって好ましくなく、90°以上であると弾性体の効果を発揮できなくなって好ましくない。

【0165】ここで、帯電ローラ7の抵抗値の測定方法を図29に示す。この測定方法は、帯電ローラ7の外周にアルミニウム箔等の金属薄膜35を密着させて巻き付け、該金属薄膜35と芯金7aとの間に所定の電圧を印加して抵抗計36で帯電ローラ7の抵抗を測定する。尚、帯電ローラ7全体の抵抗値としては、104~10<sup>9</sup>Ωの範囲が望ましい。

【0166】ところで、帯電ローラ7は例えば次のようにして製造される。

【0167】即ち、導電性発泡体を押出し成形によって予め芯金が入るように中空状の円柱に成形する。次に、硬度の異なる2種類以上の発泡体を所定の長さに切り、これらに芯金を通して両者を組み合わせる。

【0168】又、押出し成形によって内径が発泡体の外径よりも大きな導電性チューブを成形する。そして、この導電性チューブを、芯金を通した発泡体に被せ、該導電性チューブを加熱してこれを熱収縮させることによって、導電性チューブと発泡体とを一体化して所望の帯電ローラを得る。

【0169】＜実施例1＞弾性体構成を3か所に分け、中央部弾性体にクロロプレンスポンジ(林フェルト(株)製、商品名:ネオスポンジ(硬質)・50度、硬度:50°)を用い、両端部弾性体にクロロプレンスポンジ(林フェルト(株)製、品名:ネオスポンジ(無硫黄)USO、硬度:34°)を用いた。これらの発泡



体に導電線顔料としてカーボンブラックを分散させた。

【0170】発泡体に鉄製の芯金を通し、発泡体の上に導電性チューブを被せてこれを熱収縮させることにより、帯電ローラ（外径12mm）を得た。

【0171】導電性チューブとしては、カーボンブラックを分散した熱可塑性樹脂（大日精化工業社製、商品名：レザミンEC-530）を原料として押出し成形により作製したチューブ（厚み1mm、硬度JIS-A80°、抵抗 $2.5 \times 10^8 \Omega$ ）を用いた。

【0172】中央部弾性体の範囲は、帯電ローラの長手方向全長の30%とした。得られた帯電ローラを感光ドラム（表面は有機感光層）表面に、芯金両端部で圧力（線圧）100g/cmで当接させて画像評価を行なった。画像評価にはレーザビームプリンタ（キヤノン（株）製、LBP-A404）の改造機及びカートリッジを使用した。尚、印加バイアスは直流電圧のみと、直流電圧と交流電圧を重ねた場合の2種類で行なった。結果を表1に示す。

【0173】

プロセススピード 24mm/s

感光ドラム外径  $\phi 30 \text{ mm}$

印加バイアス

1) 直流のみの場合

直流電圧 -1100V

2) 直流+交流の場合

直流電圧 -350V

交流電圧（ピーク間電圧）2.5kV

周波数 500Hz

＜実施例2＞中央部弾性体の長さを帯電ローラの長手方向全長の50%とした以外は、実施例1と同様の構成として同様の評価を行なった。結果を表1に示す。

【0174】＜実施例3＞中央部弾性体の長さを帯電ローラの長手方向全長の20%とした以外は、実施例1と同様の構成として同様の評価を行なった。結果を表1に示す。

【0175】＜実施例4＞中央部弾性体としてブチルゴムスポンジ（林フェルト（株）製、商品名：ブチルゴムスポンジ 5IIR、硬度：30°）を使用し、端部弾性体としてSBRゴムスポンジ（林フェルト（株）製、商品名：半合成スポンジ #80、硬度：27°）を使用した以外は、実施例1と同様の構成として同様の評価を行なった。結果を表1に示す。

【0176】＜実施例5＞中央部弾性体としてクロロプレンスポンジ（林フェルト（株）製、商品名：ゴムスポンジCRタイプ CR4205、硬度：15°）を使用した以外は、実施例1と同様の構成として同様の評価を行なった。結果を表1に示す。

【0177】＜実施例6＞弾性体構成を5か所に分け、電部ローラの長手方向中心部から見て端部側から、①SBRゴムスポンジ（林フェルト（株）製、商品名：半合成スポンジ #80、硬度：27°）、②クロロプレンスポンジ（林フェルト（株）製、商品名：ネオプレンスポンジ（無硫黄）USO、硬度：34°）、③クロロプレンスポンジ（林フェルト（株）製、商品名：ネオプレンスポンジ、硬度：50°）とし、帯電ローラの長手方向全長に対して、①の長さ（片側）を15%、②の長さ（片側）を15%とした以外は、実施例1と同様の構成として同様の評価を行なった。結果を表1に示す。

【0178】＜比較例1＞弾性体構成を1つとし、弾性体としてクロロプレンスポンジ（林フェルト（株）製、商品名：ネオプレンスポンジ（無硫黄）USO、硬度：34°）を使用した以外は、実施例1と同様の構成として同様の評価を行なった。結果を表1に示す。

【0179】＜比較例2＞接触帯電装置として、図30に示すような帯電ローラ（外径12mm）7を使用した以外は実施例1と同様の構成として同様の評価を行なった。結果を表1に示す。

【0180】

【表1】

	印加バイアス	
	直流電圧のみ	直流電圧+交流電圧
実施例1	異常なし	異常なし
実施例2	中央部カブリ（ローラピッチ）	異常なし
実施例3	全面カブリ（ローラピッチ）	端部カブリ
実施例4	中央部カブリ（ローラピッチ）	異常なし
実施例5	端部カブリ	端部カブリ
実施例6	異常なし	異常なし
比較例1	全面カブリ（ローラピッチ）	全面カブリ（ローラピッチ）
比較例2	中央部カブリ（ローラピッチ）	異常なし

〔第5発明〕以下に第5発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0181】＜第1実施例＞図31は本発明の第1実施例に係る帯電装置の構成図である。

【0182】本実施例において、帯電ローラ7は、芯金7aの上にEPDM等の $10^4 \sim 10^{35} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電ゴム層7bを設け、その上にヒドリノム等から成る $10^7 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の中抵抗層を設け、その上にナイロン系物質から成る $10^7 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ のブロッキング層を表層として設けて構成され、その硬度はAsker-C測定で50度～70度程度に設定されている。

【0183】被帯電体である感光ドラム6としては負極性のOPC感光体を用い、前記帯電ローラ7をバネ37により総圧800gで感光ドラム6に当接させ、従動回転させた。

【0184】帯電ローラ7の芯金7aには、感光ドラム6を一様均一に帯電するための電圧を印加する直流電源42と交流電源41が図のように直列に接続されている。

【0185】尚、帯電ローラ7は、その両端部を導電性の軸受24により支持され、バネ37、電極38を介して電源に接続されている。

【0186】又、電極38は絶縁性のハウジング39に固定され、軸受24もこのハウジング39に上下方向に可動に支持されている。そして、ハウジング39の外側には導電性のシールド19が設けられ、該シールド19は抵抗50を介して接地されている。

【0187】上記構成において、芯金7aに交流電源41にて実効値600 $\mu$ A、周波数550Hzの交流定電流及び直流電源42にて-700Vの直流定電圧を印加した。尚、600 $\mu$ A定電流時の交流ピーク間電圧は略2KVであった。

【0188】このとき、シールド19を抵抗50を介して接地したところ、 $R=5 \times 10^6 \Omega$ 以上の抵抗値において交流電流のシールド19への流れ込みによる感光ドラム6の帯電不良を防止することができた。一方、抵抗値Rが上記以下では交流ピーク間電圧が次第に減少し、 $10^4 \Omega$ 以下で画像不良が生じた。これは、感光ドラム6と帯電ローラ7により構成する静電容量Cが略200PF $\sim$ 300PF(1PF= $10^{-12}$ F)程度であるため、交流インピーダンス $Z=1/2\pi fC$ (fは交流電圧の周波数(Hz))が $1 \sim 1.5 M\Omega$ 程度となり、従って、シールド19等で構成される周囲部材のインピーダンスがこの値に比べて小さいと、周囲部材への漏洩電流が増大し、一方、この値に比べて十分大きな値とすることで、漏洩電流が防止できるものと思われる。

【0189】尚、抵抗50による漏洩電流防止の効果は $10^7 \Omega$ 程度以上では余り差がなくなり、一方、抵抗50の値を $10^8 \Omega \sim 10^9 \Omega$ 以上に上げたところ、静電ノイズに対するシールド効果が減少した。従って、抵抗50の値は感光ドラム6と帯電ローラ7を当接させた場

合の系が構成するインピーダンスの1倍 $\sim$ 100倍程度の値とするのが好ましい。

【0190】又、図31において、絶縁性のハウジング39を用いたが、電極38とシールド19の絶縁が保たれていれば良く、従って、必ずしもハウジング39を用いる必要はないのは言うまでもない。尚、シールド19は金属板或いはアルミニウム箔、導電性プラスチック等を用いても良く、又、ハウジング39上に導電性被膜を被せたものでも良い。

【0191】＜第2実施例＞第1実施例においては、導電性シールド19を抵抗50を介して接地したが、抵抗50を用いる代りにハウジング39を $10^5 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の半導電性部材により構成し、これを接地しても良い。半導電性部材は、例えばプラスチックモールドにカーボンや $\text{SnO}_2$ 等を混入して成型すれば良く、これによれば、より簡易な構成とすることができる。

【0192】＜第3実施例＞第1実施例では交流負荷手段として抵抗50を用いたが、この代りに図32に示すように静電容量 $C'$ (F)のコンデンサ51を用いても良い。この場合、負荷 $Z=1/2\pi fC'$ となるが、前述のように、感光ドラム6と帯電ローラ7により構成される静電容量Cは略200PF $\sim$ 300PFであるから、 $C'$ をこれ以下の値とすれば漏洩電流を減少させることができる。

【0193】つまり、シールド20への漏れ電流は図46に示したシールド20と帯電ローラ7の構成する静電容量 $C''$ が大きいために生じるものであるから、これに直列に静電容量 $C'$ のコンデンサ51を入れることで合成容量である $C' \cdot C'' / (C' + C'')$ を小さくすれば良いことになる(図32参照)。

【0194】実験によれば $C=250\text{PF}$ のとき $C'$ を250PF $\sim$  $250 \times 10^{-3}\text{PF}$ とすることで、漏洩電流を防止し、且つ、静電ノイズを吸収することができた。特に、コンデンサ51を用いれば、帯電周波数fに比べて十分fが大きい高調波ノイズを効率良く吸収できるという利点がある。尚、コンデンサ51と直列又は並列に抵抗成分を配しても良いのは勿論である。

【0195】＜第4実施例＞第1実施例においては、交流負荷手段として抵抗50を用いたが、この代りにコイルL(H)を用いても良い。この場合、負荷 $Z=1/2\pi fL$ となるため、交流電源41の周波数f(Hz)に合わせて適切なLを選択すれば良い。

【0196】＜第5実施例＞第1実施例においては、交流負荷手段として抵抗50を用いたが、電流-電圧特性が必ずしも直線である必要はない。特に、帯電に寄与する交流電圧は略2KVppであって、これに対し、静電ノイズのピーク電圧は十分に大きい(数KV $\sim$ 数10KV)ため、大きなピークを持つノイズに対して負荷が小さくなるような素子を用いれば、漏洩電流をより減少させながら、且つ、十分なノイズ防止を達成することがで



きる。

【0197】図33に本実施例の構成を示す図33に示す例では、シールド19をバリスタ52を介して接地している。このとき、バリスタ52の定格値 $V_B \geq V_{PP}/2 = 1,000V$ とした（ $V_{PP}$ は交流電源41のピーク間電圧）。

【0198】このようにすることで、通常の帯電に必要な交流電流はシールド19に全く漏れることがなく、且つ、良好なノイズ防止効果が得られた。

【0199】尚、以上の第1～第5実施例においては、帯電手段が弾性ローラである場合について説明したが、本発明はこの他にも例えば、弾性ブレードやベルト材等を用いた接触帯電部材においても同様に実施することができるのは言うまでもない。

【0200】〔第6発明〕以下に第6発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0201】＜第1実施例＞図34は本発明の第1実施例に係る画像形成装置の感光ドラムと帯電ローラの構成図である。

【0202】6'は中央部の直径Dが端部の直径D'よりも大きい値を有するクラウン形状の感光ドラムである。帯電ローラ7は、従来通り芯金7aの両端部に押圧力 $f_1, f_1'$ を受けて撓むが、感光ドラム6'の中央部直径Dが端部直径D'よりも大きいため、接触ニップは中央部においても隙間dを生じることはなく、帯電ムラに起因する画像ムラは生じない。

【0203】又、帯電ローラ7の芯金7aに交流成分を含むバイアス電圧を印加した場合にも、帯電ローラ7の真直度を感光ドラム6'のクラウン量（ $\Delta D = D - D'$ ）で補正することができ、これによってうなり音が低減せしめられる。

【0204】＜実験例1＞帯電ローラ7として、鉄製の芯金7aの直径を6.00mm、長さを240.0mmとし、該芯金7aの上に導電ゴム層を形成し、最外層にナイロン製の被膜（15 $\mu m$ 厚）を形成して外径12.00mmのローラを準備した。硬度は65°（アスカールC）であった。

【0205】直径30.00mmのストレート円筒状の感光ドラム6（肉厚1.00mmのアルミニウム円筒上に有機半導体を塗布したもの）に、前記帯電ローラ7を $f_1 = f_1' = 500gr$ で押圧したところ、中央部において隙間 $d = 30\mu m$ が観測された。従って、本発明の感光ドラム6'においては、長さ260.0mmのアルミニウム円筒をクラウン形状に成形し、その上に有機半導体層を塗布して $D = 30.06mm$ 、 $D' = 30.00mm$ として上述と同条件で帯電ローラ7を感光ドラム6'に押圧したところ、隙間dはゼロとなった。この状態で感光ドラム6'を周速度100mm/secで駆動し、芯金7aにはAC電圧 $V_{PP} 2000V$ にDC電圧 $V_{DC} - 700V$ を重ねたバイアス電圧を印加したとこ

ろ、10,000枚の画像形成後も帯電ムラは生じず、画像ムラも発生しなかった。又、うなり音も発生しなかった。

【0206】＜第2実施例＞図35は本発明の第2実施例に係る画像形成装置の感光ドラム部の斜視図、図36は同感光ドラム部の横断面図である。

【0207】図において、11aはクリーニングブレードであり、これはウレタン等の弾性材より成る板状部材である。このクリーニングブレード11aは、感光ドラム6'にこれの回転方向に対してカウンター方向に当接され、不図示のホルダーにより母線が感光ドラム6'の軸と平行になるよう固定支持されている。

【0208】従来のストレート円筒状の感光ドラム6の場合、クリーニングブレード11aによる摺擦の結果、表層の有機半導体層が削られるが、その削れ量は中央部よりもホルダーにより端面位置が固定されている端部において大きく、長期間の使用後に端部に濃度ムラが発生することがあった。

【0209】而して、本発明に係る感光ドラム1'を用いた場合、図36に示すように中央部（破線）のクリーニングブレード11aの感光ドラム6'への当接圧が、端部（実線）よりも高くなることで、全域において均一に有機半導体層が削れるようになり、長期間の使用後にも濃度ムラが生じることはない。

【0210】＜第3実施例＞図37は本発明の第3実施例に係る画像形成装置要部の斜視図、図38は図37のB-B'線に沿う縦断面図である。

【0211】図中、6''は感光体ベルトであって、これは無端アルミシート円筒上に有機半導体等の光導電性物質層を塗布したもので、これの内面に接触して回転するローラ45, 45'により図示矢印方向に駆動される。そして、帯電ローラ7に対向する感光体ベルト6''の内面には、枕46がベルト6''内面に接して配置されている。

【0212】又、帯電ローラ7は、図38に示すように、前記枕46に向かって、芯金7aの両端部に押圧力 $f_1, f_1'$ で押し付けられ、感光体ベルト6''の移動により帯電ローラ7は従動回転する。

【0213】而して、芯金7aを介してバイアス電圧が付与され、感光体ベルト6''の帯電が行なわれる際に、枕46の中央部の高さHは端部の高さH'よりも高くなっており（ $H > H'$ ）、帯電ローラ7と感光体ベルト6''の接触ニップ部において感光体ベルト6''はクラウン形状となるように構成されている。クラウン量 $\Delta H = H - H'$ は帯電ローラ7の諸物性値と押圧力 $f_1, f_1'$ に応じて決定すれば良い。尚、枕46の感光体ベルト6''内面と接する面には、摺動性に優れたポリイミドやPTFE、PFA等の樹脂を用いるのが好ましい。このように構成した結果、帯電ムラやうなり音は生じなくなった。

【0214】ところで、以上の実施例では、感光ドラム6に押圧される画像形成手段として帯電ローラ7、クリーニングブレード11aを示したが、本発明の主旨はこれらに限定されることはなく、ローラ形状の画像形成手段としてはクリーニングローラ、転写ローラ、現像ローラ等、ブレード形状の画像形成手段としては帯電ブレード等においても、上記の例に示した効果が得られることは自明である。

【0215】

【発明の効果】以上の説明で明らかな如く、第1発明によれば、転写ローラの芯金上に体積抵抗値が $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の樹脂層を接着形成することにより、雰囲気条件による転写ローラの抵抗変化を実質的に無くすることができる。又、樹脂層により長期間の使用後も転写ローラの外径の摩耗を小さく抑えることができる。

【0216】第2発明によれば、帯電又は除電ブラシの毛体先端部分に少なくとも1個の球状部分が形成されるため、ブラシ先端の疎密を均一化することができ、均一な帯電又は除電を行なうことができる。又、必要以上にブラシ密度を増やす必要がないため、ブラシ部分にトナー等の汚れが溜まることなく、長期に亘って安定した帯電又は除電が可能となる。更に、帯電又は除電ブラシは感光体表面に必ず球面で接触することができるため、ブラシ毛体に金属メッキを施して毛体全体が硬くなっている場合でも、感光体が傷付けられることがない。

【0217】第3発明によれば、接触帯電装置における被帯電体と帯電部材との当接部の幅及び圧接力が、適度の加圧力下において、長手方向に略均一化され、帯電部材の当接不均一に起因する帯電ムラを解消することができる。

【0218】第4発明によれば、帯電部材と被帯電体との当接部における微小な浮きの発生を抑えて均一な帯電を行なうことができ、良好な画像を得ることができる。

【0219】第5発明によれば、接触帯電装置において、シールド部材を交流負荷手段を介して接地するため、電氣的なノイズが周囲に放射されるのが防がれ、帯電部材と像担持体間に供給される交流電流のシールド部材への漏洩が防がれる。

【0220】第6発明によれば、像担持体と画像形成手段との接触ニップ部における隙間を無くし、或いは減少させることができるため、画像ムラやうなり音を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1発明の第1実施例に係る転写ローラの横断面図である。

【図2】第1発明の第1実施例に係る転写ローラを用いた画像形成装置の縦断面図である。

【図3】第1発明の第2実施例に係る転写ローラの横断面図である。

【図4】第1発明の第2実施例に係る転写ローラを用い

た画像形成装置の縦断面図である。

【図5】第1発明の第3実施例に係る転写ローラの横断面図である。

【図6】第2発明に係る画像形成装置要部の構成図である。

【図7】帯電ブラシの斜視図である。

【図8】図7のA部拡大詳細図である。

【図9】帯電ブラシと感光ドラムの接触部分の拡大図である。

【図10】(a), (b) 帯電ブラシ毛体部の先端の様子を示す図である。

【図11】帯電ブラシの帯電性能を示す図(印加バイアスと感光体帯電電位との関係を示す図)である。

【図12】第2発明の第2実施例に係る帯電ブラシの毛体先端形状を示す図である。

【図13】第2発明の第2実施例に係る帯電ブラシと感光ドラムの接触部分の拡大図である。

【図14】第2発明の第2実施例の変形例に係る帯電ブラシの毛体先端形状を示す図である。

【図15】第2発明の第2実施例の変形例に係る帯電ブラシと感光ドラムの接触部分の拡大図である。

【図16】第2発明の第2実施例の別変形例に係る帯電ブラシの毛体先端形状を示す図である。

【図17】第2発明の第3実施例に係る画像形成装置要部の構成図である。

【図18】DCバイアスのみ印加したときの帯電ブラシの帯電性能を示す図(印加バイアスと感光体帯電電位との関係を示す図)である。

【図19】第3発明に係る接触帯電装置の帯電ローラの長手方向断面図である。

【図20】第3発明に係る接触帯電装置の帯電ローラの中央横断面図である。

【図21】第3発明に係る接触帯電装置の基本構成図である。

【図22】第3発明に係る接触帯電装置の帯電ローラ部の長手方向断面図である。

【図23】帯電ローラの抵抗測定要領を示す斜視図である。

【図24】第3発明の実施例3及び比較例1において用いられた帯電ローラの長手方向断面図である。

【図25】第3発明の比較例2において用いられた帯電ローラの長手方向断面図である。

【図26】第4発明に係る接触帯電装置の帯電ローラ部分の長手方向断面図である。

【図27】第4発明に係る接触帯電装置の帯電ローラ部分の長手方向中央部での縦断面図である。

【図28】第4発明の変形例に係る接触帯電装置の帯電ローラ部分の長手方向断面図である。

【図29】帯電ローラの抵抗測定要領を示す斜視図である。

【図 3 0】第 4 発明に係る接触帯電装置の構成図である。

【図 3 1】第 5 発明の第 1 実施例に係る帯電装置の構成図である。

【図 3 2】第 5 発明の第 3 実施例に係る帯電装置の構成図である。

【図 3 3】第 5 発明の第 5 実施例に係る帯電装置の構成図である。

【図 3 4】第 6 発明の第 1 実施例に係る画像形成装置の感光ドラムと帯電ローラの構成図である。

【図 3 5】第 6 発明の第 2 実施例に係る画像形成装置の感光ドラム部の斜視図である。

【図 3 6】第 6 発明の第 2 実施例に係る画像形成装置の感光ドラム部の横断面図である。

【図 3 7】第 6 発明の第 3 実施例に係る画像形成装置要部の斜視図である。

【図 3 8】図 3 7 の B - B' 線に沿う縦断面図である。

【図 3 9】従来の転写ローラの横断面図である。

【図 4 0】従来の画像形成装置要部の構成図である。

【図 4 1】従来の帯電ブラシの斜視図である。

【図 4 2】図 4 1 の C 部拡大詳細図である。

【図 4 3】従来の接触帯電装置の構成図である。

【図 4 4】従来の帯電ローラの長手方向断面図である。

【図 4 5】従来の接触帯電装置の構成図である。

【図 4 6】シールド板を用いた従来の接触帯電装置の構成図である。

成図である。

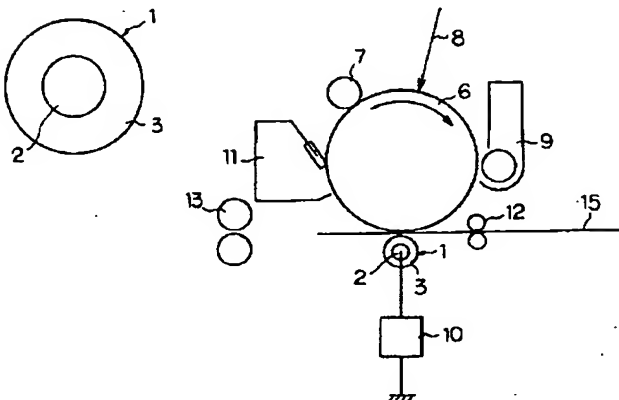
【図 4 7】従来の画像形成装置における帯電ローラと感光ドラムの配置を示す斜視図である。

【図 4 8】従来の画像形成装置における帯電ローラと感光ドラムの配置を示す横断面図である。

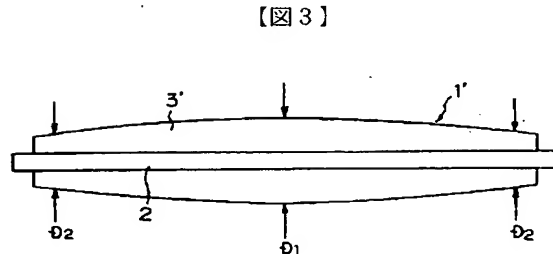
【符号の説明】

- |            |                   |
|------------|-------------------|
| 1, 1', 1'' | 転写ローラ             |
| 2          | 芯金                |
| 3          | 樹脂層               |
| 6          | 感光ドラム (像担持体、被帯電体) |
| 7          | 帯電ローラ (帯電部材)      |
| 7 a        | 導電性芯金             |
| 7 b        | ローラ部              |
| 7 c        | 中央部弾性体            |
| 7 d        | 端部弾性体             |
| 7 e        | 円筒部               |
| 1 4        | 弾性体層              |
| 1 9        | シールド (シールド部材)     |
| 2 0 ~ 2 3  | 帯電ブラシ             |
| 2 2 a      | 毛体部               |
| 3 2        | 除電ブラシ             |
| 5 0        | 抵抗 (交流負荷手段)       |
| 5 1        | コンデンサ (交流負荷手段)    |
| 5 2        | バリスタ (交流負荷手段)     |

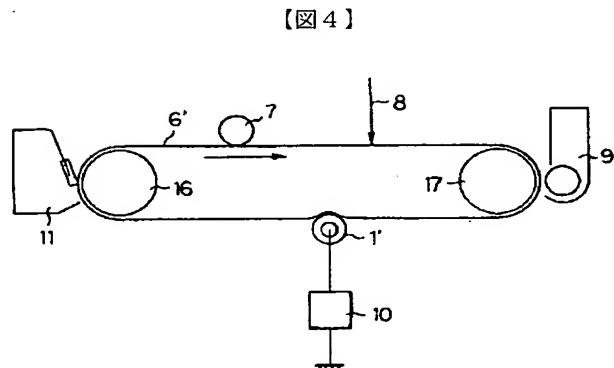
【図 1】



【図 2】

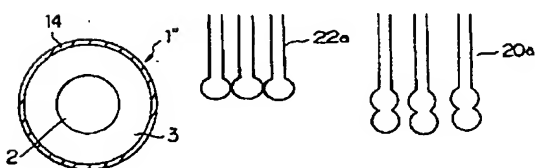


【図 3】

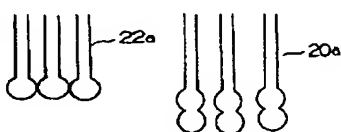


【図 4】

【図 5】

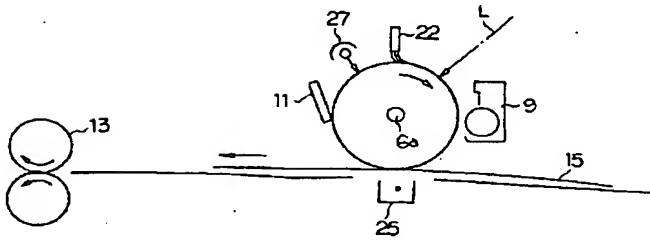


【図 8】

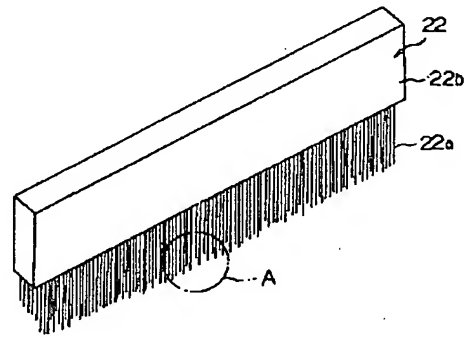


【図 1 2】

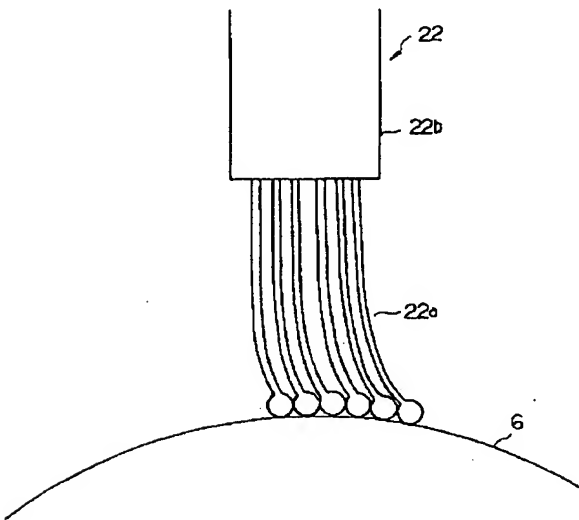
【図6】



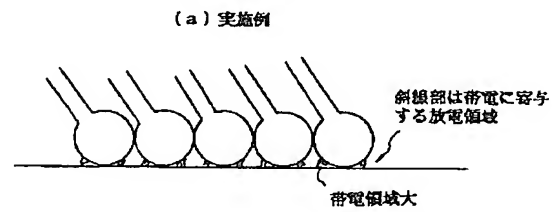
【図7】



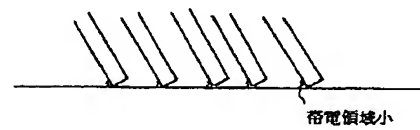
【図9】



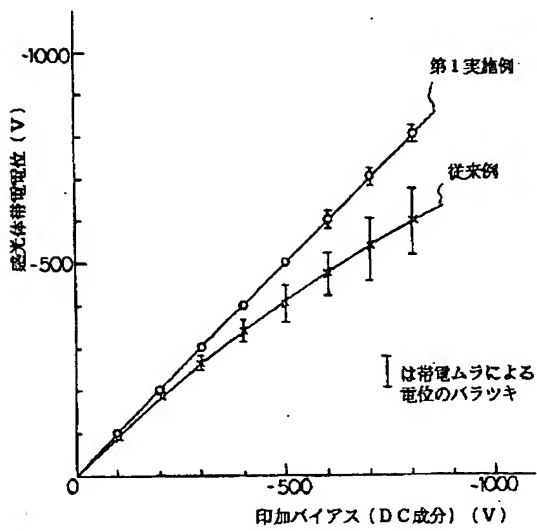
【図10】



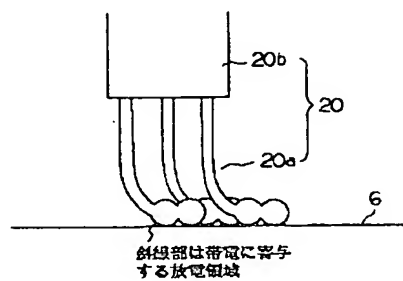
(b) 従来例



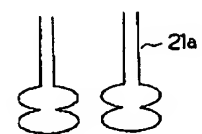
【図11】



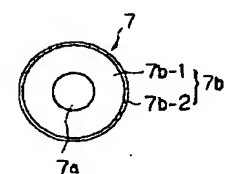
【図13】



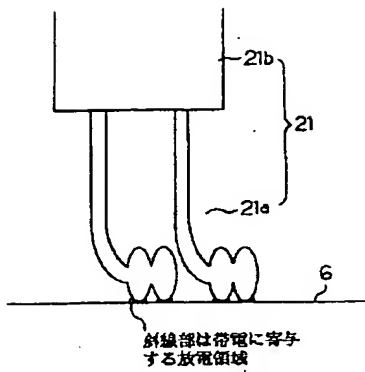
【図14】



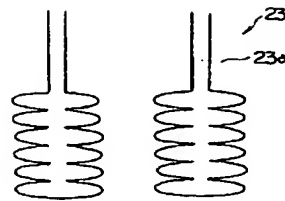
【図20】



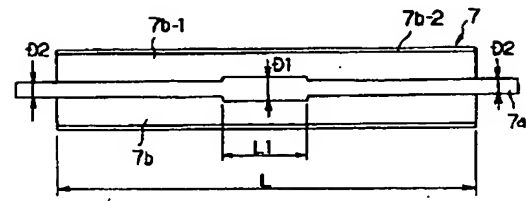
【図15】



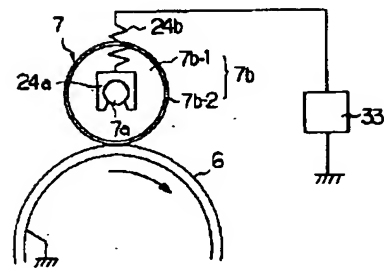
【図16】



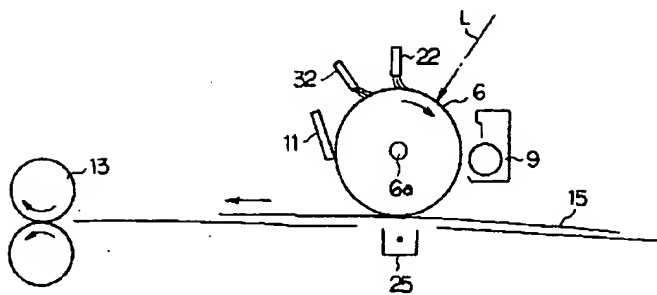
【図19】



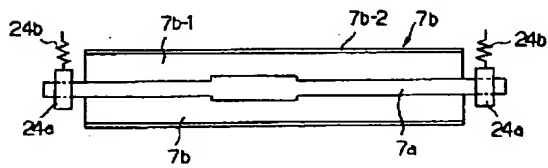
【図21】



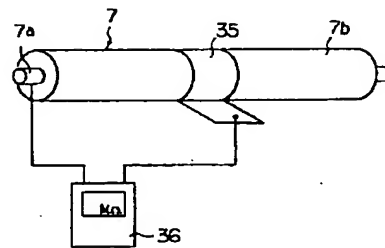
【図17】



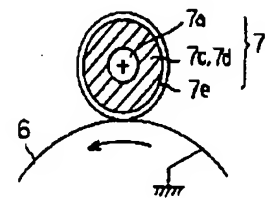
【図22】



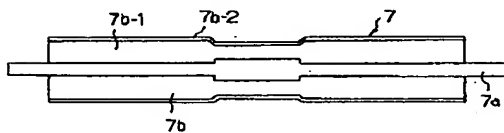
【図23】



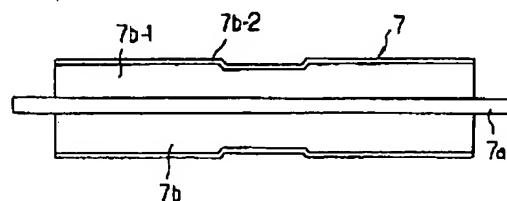
【図27】



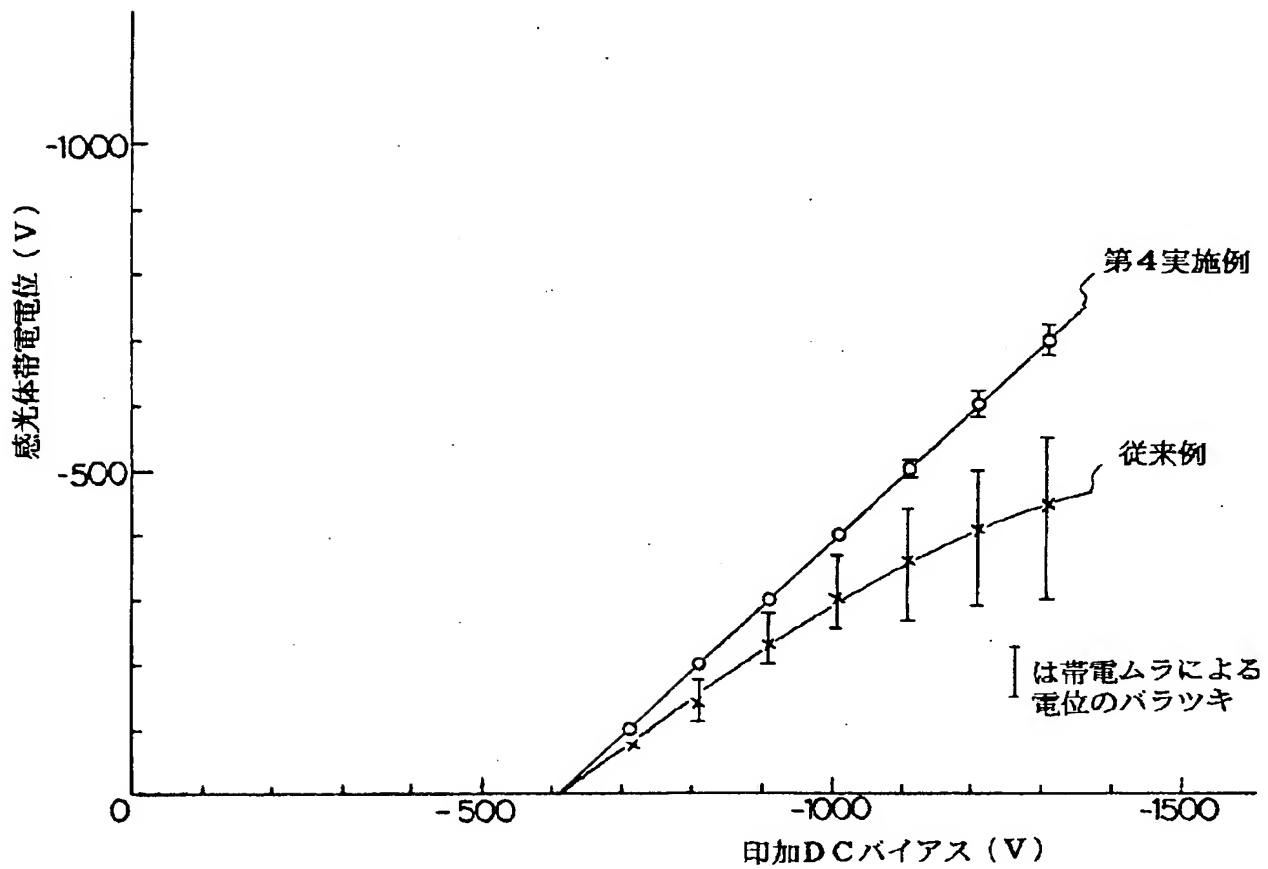
【図24】



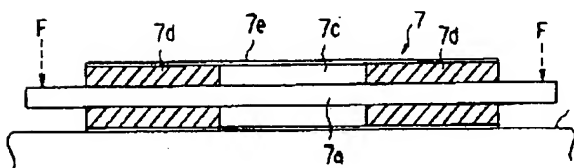
【図25】



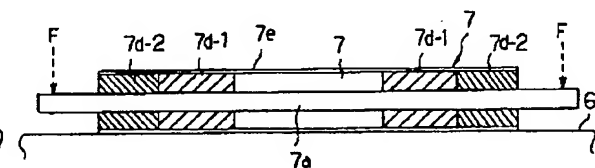
【図18】



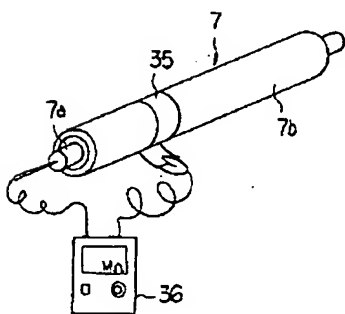
【図26】



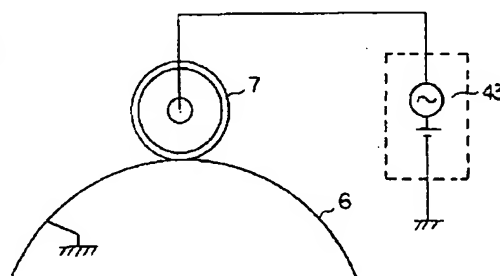
【図28】



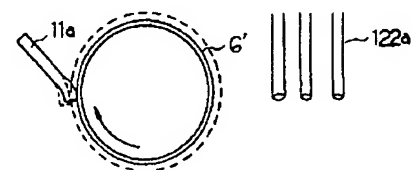
【図29】



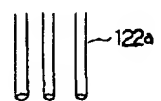
【図30】



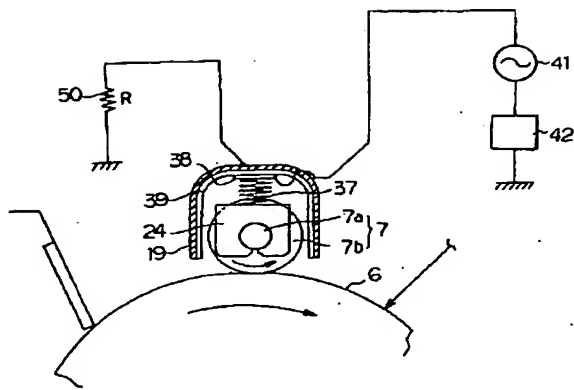
【図36】



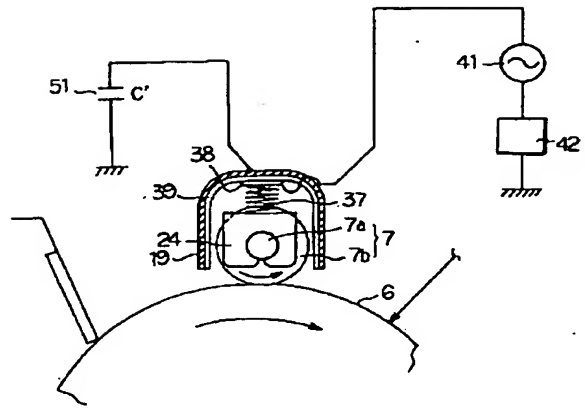
【図42】



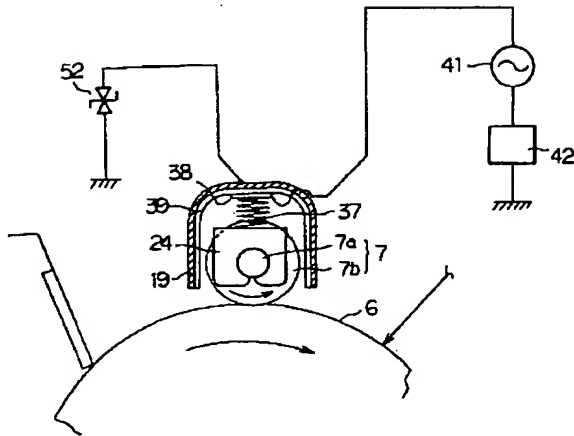
【図 3 1】



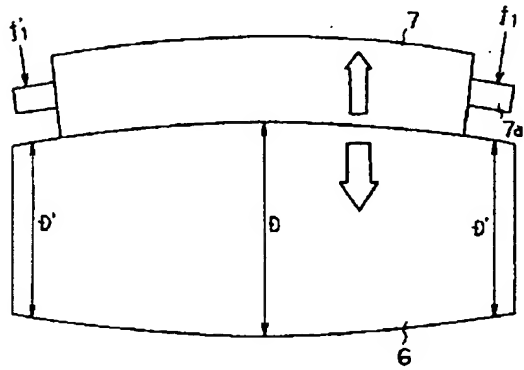
【図 3 2】



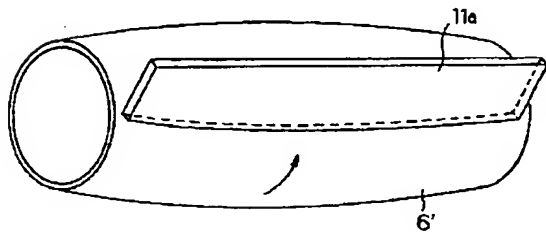
【図 3 3】



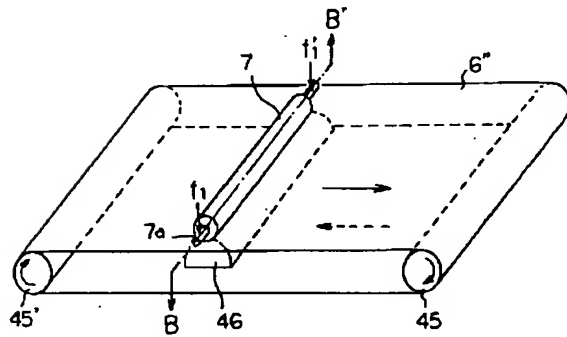
【図 3 4】



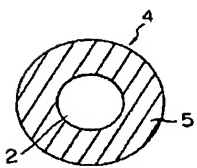
【図 3 5】



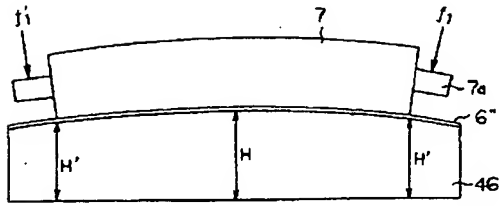
【図 3 7】



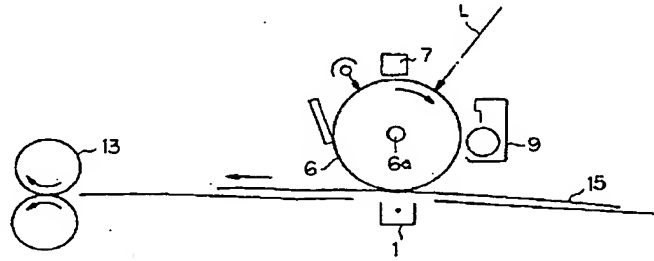
【図 3 9】



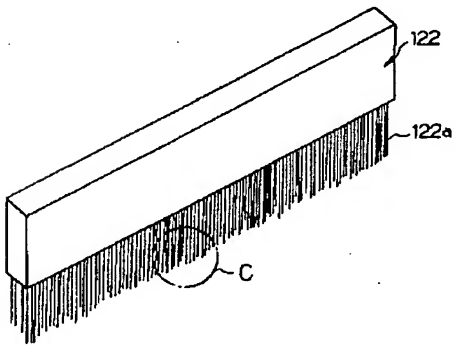
【図38】



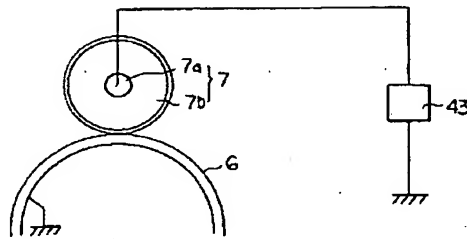
【図40】



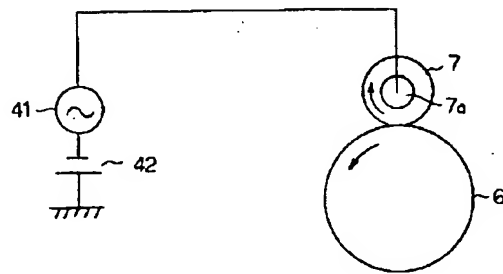
【図41】



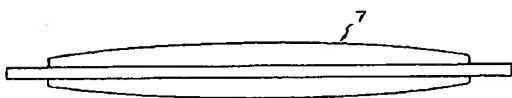
【図43】



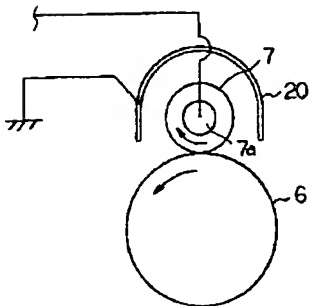
【図45】



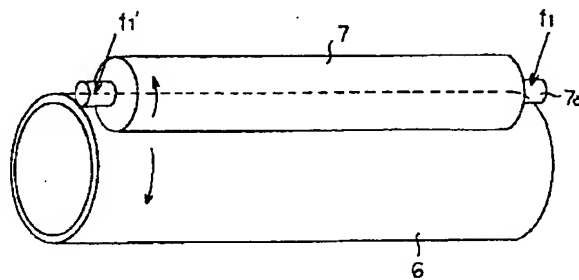
【図44】



【図46】

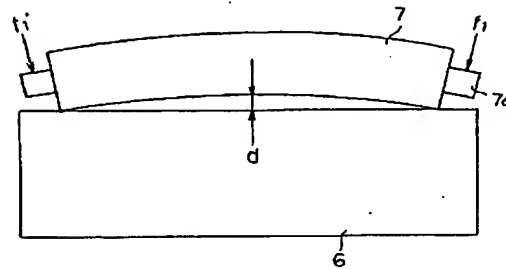


【図47】





【図48】



## フロントページの続き

(72) 発明者 西村 克彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 七瀬 秀夫  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 宮本 敏男  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 笛井 直喜  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 吉岡 真人  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 伊藤 尚代  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)